SUOMALAISTA OSAAMISTA

LÄMPÖÄSSÄ
Suomalaisia maalämpöpumppuja vuodesta 1983

"Isi sanoo, että Lämpöässä tuo lämpöä maasta meidän kotiin ja auttaa maapalloa paranemaan. Ja että se parantaa vielä silloinkin, kun minä olen jo iso."



KÄYTTÖOHJE
LÄMPÖÄSSÄ T/P 40 – 120

LÄMPÖÄSSÄ 4/2013

SISÄLLYS

1. YLEISTÄ 5
1.1. Turvaohjeet 5
1.2. Kuljetus 5
1.3. Lämpöässän sijoittaminen 5
1.4. Pakkauksen avaaminen 6
1.5. Lämpöässän rakenne ja toimintaperiaate 6
1.5.1. Rakenne 6
1.5.2. Toiminta 6
2. ASENNUSTYÖT 7
2.1. Ennen asennusta 7
2.2. Putkiasennus 7
2.3. Maapiirin liittäminen 8
2.4. Maapiirin täyttö ja ilmaus 9
2.5. Varaajan kytkeminen 9
2.6. Lämmityksen liittäminen 10
2.7. Käyttöveden liittäminen ja kierto 10
2.8. LVI tarkistuslista 10
2.9. Sähköasennus ja ulkoiset anturoinnit 10
2.9.1. Pääkytkin 11
2.9.2. Anturit 11
2.9.3. Ohjainmoottorit ja lisälaitteet 11
2.10. Sähköasentajan tarkistuslista 12
2.11. Käyttökytkimet 12
2.12. Käyttöönoton tarkistuslista 12
2.13. Ensimmäinen käynnistäminen 12
3. KÄYTTÄJÄLLE 13
3.1. Lämmönsäätimen asetukset 13
3.2. Huolto ja hoito 13
3.3. Mahdollisia käytössä esiintyviä ongelmatilanteita 13
4. TEKNISET TIEDOT 14
4.1. Taulukko 14
4.2. Tilantarve 14
5. TAKUUEHDOT 15
6. LIITTEET 15

KÄYTTÖOHJE

1. YLEISTÄ

Kiitämme luottamuksesta tuotteitamme kohtaan ja onnittelemme hyvän valinnan johdosta! Olette valinneet pitkäikäisen ja ympäristöystävällisen Lämpöässä-maalämpöjärjestelmän. Toivomme, että tulette nauttimaan Lämpöässän lämmöstä ja lämmityksen huolettomuudesta kymmeniä vuosia. On tärkeää, että tutustutte huolellisesti käyttö- ja huolto-ohjeisiin. Säilyttäkää tämä ohjekirja tulevaa käyttöä ja mahdollisia ongelmatilanteita varten.

1.1. Turvaohjeet

Lämpöässä-maalämpöjärjestelmän moitteettoman toiminnan takaamiseksi ja parhaan hyötysuhteen aikaansaamiseksi laitteisto on kuljetettava ja asennettava valmistajan ohjeiden mukaisesti. Asennustöiden päätteeksi on käytävä läpi tarkistuslista virheasennusten minimoimiseksi. Valmistaja ei vastaa väärin asennetun laitteiston rikkoutumisesta eikä siitä aiheutuvista kustannuksista.

Lämpöässä-maalämpöjärjestelmän putki- ja sähköasennustöitä saa suorittaa vain asianmukaisen koulutuksen saanut henkilö. Asennuksessa mahdollisesti syntyvissä ongelmatilanteissa suosittelemme ottamaan yhteyttä jälleenmyyjään tai huoltopalveluumme. Huoltopalvelun puhelinnumero löytyy maalämpöpumpun mukana tulevista papereista.Lämpöässän asennuksessa suoritettavia sähköasennustöitä saa tehdä vain asiaankuuluvan koulutuksen saanut asentaja.

Kompressori saattaa rikkoutua, mikäli ensimmäinen käynnistäminen tehdään ilman esilämmitystä. Täytä varaaja vedellä ja estä kompressorin käynnistyminen painamalla kompressorin moottorinsuojakytkin pohjaan. Kytke virta maalämpöpumppuun, jolloin vastus alkaa lämmittää varaajan vettä ja kompressoria. Säädin hälyttää ja näytöllä on teksti Poikkeamahälytys Mittaus 4. Viiden minuutin jälkeen säädin hälyttää uudelleen ja näytöllä on teksti Sähkölämpö. Nämä hälytykset eivät vaadi toimenpiteitä. Kompressori voidaan käynnistää kuuden tunnin esilämmityksen jälkeen.

HUOM!
Lämmittämättä käynnistetty kompressori ei kuulu takuun piiriin!

1.2. Kuljetus

Lämpöässä-maalämpöpumppu on kuljetettava aina pystyasennossa. Mikäli laitteistoa on kallistettava esim. oviaukon kohdalla, suosittelemme tekemään kallistuksen taaksepäin. Laitteisto voidaan siirtää esim. haarukkanostimella laitteen alta. Nostettavan laitteen alle meneminen on ehdottomasti kielletty! Maalämpöpumpun alla on ruuveilla kiinnitetty kuljetusaikainen alusta. Alustan kulmissa (jalkojen suojana) olevien palojen kiinnitysruuvit (4 kpl) irrotetaan. Nosta pumppu ilmaan esim. haarukkanostimen avulla ja poista kuljetusalusta.

1.3. Lämpöässän sijoittaminen

Lämpöässä-maalämpöpumppu suositellaan sijoitettavaksi lattiakaivolla varustettuun lämpimään tilaan. Asennusvaiheessa, maapiirin täytön yhteydessä, vesi-etanoliseosta saattaa roiskua lattialle. Tilan ei tarvitse olla paloeristetty. Lattian tulee kestää täysinäisellä vesivaraajalla varustetun maalämpöpumpun paino. Lattian tulee myös olla riittävän tasainen, sillä maalämpöpumppu on asennettava mahdollisimman vaakasuoraan. Lopulliset säädöt voidaan tehdä laitteen alla olevilla säätöjaloilla.

1.4. Pakkauksen avaaminen

Poista tuotteen ympärillä oleva suojakelmu ja kulmapehmikkeet. Tarkista, ettei pumppu ole kärsinyt kuljetusvaurioista. Mikäli pumpusta löytyy vaurioita, asiasta on heti ilmoitettava pumpun toimittaneeseen kuljetusyhtiöön. Tarkista heti myös toimituksen sisältö.

1.5. Lämpöässän rakenne ja toimintaperiaate

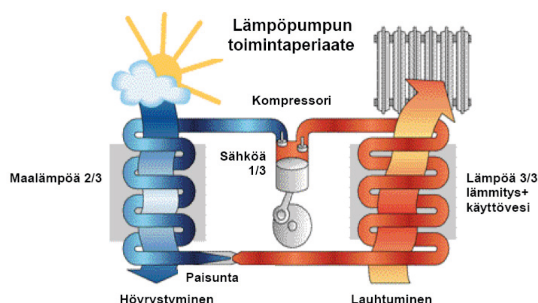
1.5.1. Rakenne

Lämpöässä-maalämpöjärjestelmä koostuu lämmönkeruuputkistosta, sen sisällä kiertävästä vesi-etanoli-liuoksesta, sekä maalämpöpumppuyksiköstä. Maalämpöpumppuyksikkö koostuu, kompressorista, höyrystimestä, lauhduttimesta ja pumpun sisällä kiertävästä kylmäaineesta. Maapiirin lämmönkeruuliuos ja kylmäaine eivät sekoitu keskenään prosessin missään vaiheessa.

1.5.2. Toiminta

Lämpöässä-maalämpöpumppu toimii lämmön siirtäjänä maaperästä, vesistöstä tai porakaivosta. 100 % lämmitykseen tarvittavasta lämpöenergiasta

Lämpöässä kerää luonnosta 70 %. Lämpöenergian keräämiseen tarvitaan 30 % sähköenergiaa laitteiston eri komponenttien käyttämiseen.



Lämmönkeruuputkistona käytetään maassa 1-1,2 metrin ja vesistössä vähintään 3 metrin syvyyteen upotettua muoviputkea (PEM 40/10), minkä sisällä kierrätetään vesi-etanoli-liuosta. Maalämpöpumpun avulla vesi-etanoli-liuoksesta siirretään lämpöä noin kolmen asteen verran maalämpöpumpussa kiertävään kylmäaineeseen, minkä jälkeen liuos palaa maapiiriin uudelleen lämpenemään.

Lämpö saadaan siirrettyä liuoksesta toiseen höyrystimessä, missä kompressorin alhaisen imupaineen ansiosta kylmäaine höyrystyy ja sitoo itseensä lämpöä maalämpönesteestä levylämmönvaihtimen välityksellä. Kaasumaisessa muodossa oleva kylmäaineen painetta nostetaan kompressorilla, jolloin kylmäaineen lämpötila nousee. Tämä kaasun sisältämä lämpö siirretään lauhduttimessa edelleen lämminvesivaraajaan lämmitykseen ja lämpimän käyttöveden tuottamiseen. Lämmön luovutuksen yhteydessä kaasu muuttuu taas nesteeksi ja se johdetaan kuivaussuodattimen ja paisuntaventtiilin kautta uudelleen kiertoon.

Lämpöässä-maalämpöpumppu soveltuu niin omakotitalojen, rivitalojen, toimistojen, kuin hotellien ja tehdashallienkin lämmittämiseen ja lämpimän käyttöveden tuottamiseen. Lämmönjako voidaan toteuttaa vesikiertoisella lattialämmityksellä, vesipattereilla tai ilmalämmityksellä. Paras hyötysuhde saadaan lattialämmityksellä.

Häiriöttömän toiminnan varmistamiseksi kaikki Lämpöässä-maalämpöpumput ovat valmistajan toimesta valmiiksi koeajettu, säädetty ja testattu.

2. ASENNUSTYÖT

2.1. Ennen asennusta

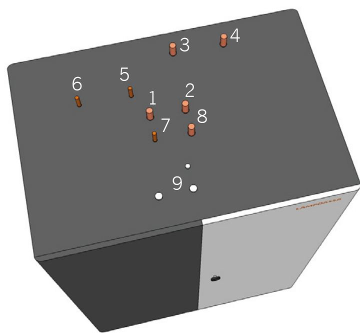
Lämpöässän asennuksessa suoritettavia putkiasennustöitä saa tehdä vain asiaankuuluvan koulutuksen saanut henkilö. Laitteisto on asennettava annettujen ohjeiden mukaan ja asennustöiden päätteeksi on käytävä läpi tarkistuslista virheasennusten minimoimiseksi. Valmistaja ei vastaa väärin asennetun laitteiston rikkoutumisesta, eikä siitä aiheutuvista kustannuksista.

Tarkista, että

- kaikki tarvittavat anturit ovat toimituksessa mukana
- maalämpöpumppu on sijoitettu oikein paikalleen
- maalämpöpumpun katolla ja kyljessä olevat yhteet ovat vahingoittumattomia
- pääsulakkeen ja maalämpöpumpun sulakekoko on oikea (kts. tekniset tiedot)
- maapiirin keruuputkisto ja syöttöputkisto on asennettu asianmukaisesti

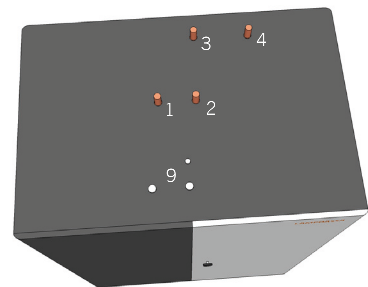
2.2. Putkiasennus

Lämpöässä T 40-60

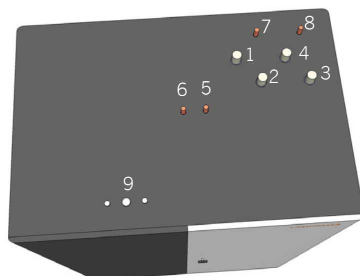


1. Varaajalle meno 1 (Cu 35 mm)
2. Varaajalle meno 2 (Cu 35 mm
3. Varaajalta paluu 1 (Cu 35 mm)
4. Varaajalta paluu 2 (Cu 35 mm)
5. Tulistimelle meno 1 (Cu 15 mm)
6. Tulistimelle meno 2 (Cu 15 mm)
7. Tulistimelta paluu 1 (Cu 15 mm)
8. Tulistimelta paluu 2 (Cu 15 mm)
9. Läpivienti - anturit / sähkönsyöttö

Lämpöässä P 40-60

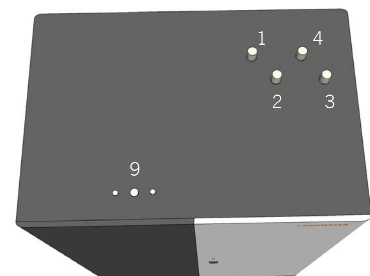


Lämpöässä T80

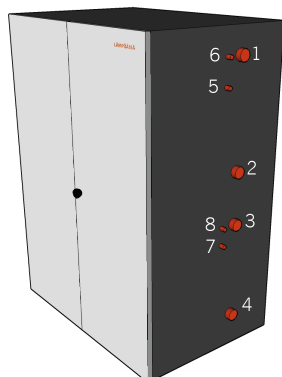


1. Varaajalle meno 1 (1½” uk)
2. Varaajalta paluu 1 (1½” uk)
3. Varaajalta paluu 2 (1½” uk)
4. Varaajalle meno 2 (1½” uk)
5. Tulistimelle meno 1 (Cu 18 mm)
6. Tulistimelle meno 2 (Cu 18 mm)
7. Tulistimelta paluu 1 (Cu 18 mm)
8. Tulistimelta paluu 2 (Cu 18 mm)
9. Läpivienti - anturit / sähkönsyöttö

Lämpöässä P 80

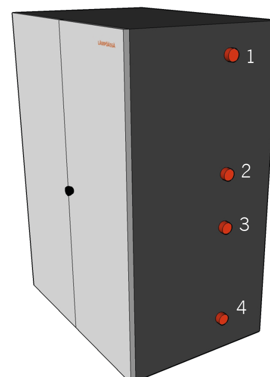


Lämpöässä T 120

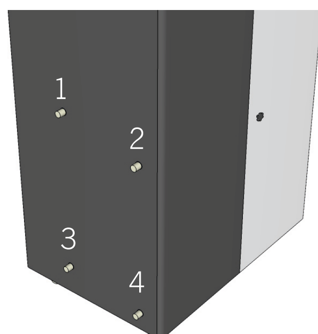


1. Varaajalle meno 1 (2½" uk)
2. Varaajalta paluu 1 (2½" uk)
3. Varaajale meno 2 (2½" uk)
4. Varaajalta paluu 2 (2½" uk)
5. Tulistimelle meno 1 (Cu 22 mm)
6. Tulistimelta paluu 1 (Cu 22 mm)
7. Tulistimelle meno 2 (Cu 22 mm)
8. Tulistimelta paluu 2 (Cu 22 mm)

Lämpöässä P 120



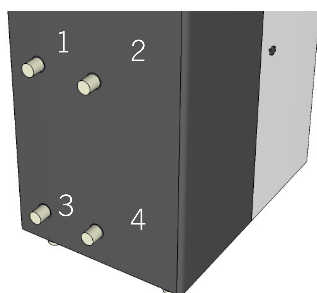
2.3. Maapiirin liittäminen



Lämpöässä T 40-60 / P 40-60

Maapiirin yhteet sijaitsevat koneen sivulla. Maapiirin yhteet kytketään keruuputkistoon. Liitoskohta on tehtävä huolella.

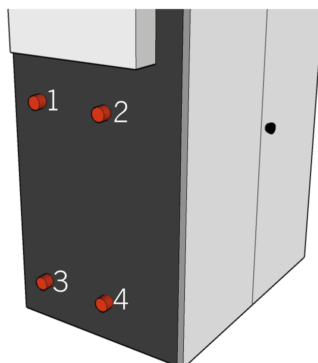
1. Lämmönkeruu 1, meno (1¼" uk)
2. Lämmönkeruu 1, paluu (1¼" uk)
3. Lämmönkeruu 2, meno (1¼" uk)
4. Lämmönkeruu 2, paluu (1¼" uk)



Lämpöässä T 80 / P 80

Maapiirin yhteet sijaitsevat koneen sivulla. Maapiirin yhteet kytketään keruuputkistoon. Liitoskohta on tehtävä huolella.

1. Lämmönkeruu 1, meno (2½" uk)
2. Lämmönkeruu 1, paluu (2½" uk)
3. Lämmönkeruu 2, meno (2½" uk)
4. Lämmönkeruu 2, paluu (2½" uk)



Lämpöässä T 120 / P 120

Maapiirin yhteet sijaitsevat koneen sivulla. Maapiirin yhteet kytketään keruuputkistoon. Liitoskohta on tehtävä huolella.

1. Lämmönkeruu 1, meno (2½" uk)
2. Lämmönkeruu 1, paluu (2½" uk)
3. Lämmönkeruu 2, meno (2½" uk)
4. Lämmönkeruu 2, paluu (2½" uk)

2.4. Maapiirin täyttö ja ilmaus

Maapiirin täytössä ja ilmauksessa tarvittavat tarvikkeet:

- sekoitusastia, 60 litraa
- suodattimella varustettu uppopumppu, nostokorkeus noin 30 m
- vesi-etanoliseos (1:1), minkä pakkasenkesto on -16 C astetta
- 2 x kudosletku 1-2”
- ilmausyhteisiin sopivat liitoskappaleet

TYÖVAIHEET

Tarkista, että maapiiri on oikein kytketty (kts. maapiirin liittäminen) ja vastus on lämmittänyt varaajan vettä kompressorin käynti estettynä vähintään 6 tuntia (kts. 1.1. Turvaohjeet).

1. asenna täyttö- ja ilmausryhmä lämmönkeruun paluupuolelle kytkentäkaavion mukaan
2. liitä kudosletkut ilmausyhteisiin
3. ilmaus- ja täyttöpumpulta lähtevä kudosletku kytketään täyttöryhmän väliventtiilin ja laitteen maapiirin pumpun väliseen ilmausyhteeseen
4. ilmausyhteeltä sekoitusastialle tuleva kudosletku kytketään väliventtiilin ja maapiirin väliseen ilmausyhteeseen
5. täytä sekoitusastia lämmönkeruuliuoksella (vesi-etanoliseos 1:1)
6. avaa ilmausyhteet ja sulje väliventtiili
7. käynnistä ilmaus- ja täyttöpumppu
8. käynnistä tarvittaessa maapiirin pumppu kääntämällä yläasentoon kytkin S1 tai S2 riippuen siitä, kumman koneen maapiiriä täytetään. (Ilmausta voidaan tehostaa käyttämällä maalämpöpumpun omaa maapiirin pumppua. Maapiirin kiertovesipumppu ja ilmauksessa käytettävä uppopumppu kytketään tällöin sarjaan.)
9. lisää vesi-etanoli-seosta sekoitusastiaan niin kauan, ettei nestettä enää mene putkistoon
10. anna uppopumpun käydä kunnes neste on kirkasta, eikä putkistosta kuulu lorinaa. Huom! Yleensä ilmaus kestää useita tunteja, jolloin varmistutaan, että ilma varmasti on poistunut järjestelmästä, eikä aiheuta heti käyntihäiriöitä.
11. sammuta pumput
12. sulje ilmausyhteet
13. irrota kudosletkut
14. täytä toisen koneikon lämmönkeruupiiri toistamalla vaiheet 1-13, mikäli molemmilla koneilla on oma lämmönkeruupiiri
15. puhdista molempien lämmönkeruupiirien mudanerotin

Täyttö ja ilmaus on nyt suoritettu. Kohteissa, joissa lämmönkeruupiiri on suunniteltu paineistetuksi, putkistoon asennetaan kalvopaisunta-astia. HUOM! Kun lämmönkeruuputkisto on porakaivossa, kannattaa täytön ja ilmauksen aikana vaihtaa kudosletkujen paikkoja täyttöventtiiliryhmässä. Tämä helpottaa ja tehostaa putkiston täyttöä ilmapatsaan poistuessa nopeammin putkistojen vaakaosuuksilta.

2.5. Varaajan kytkeminen

Varaaja kytketään maalämpöpumppuun käyttöohjeessa olevan kohdan 2.2. yhdekuvan mukaan. Varaajan kytkentä saattaa vaihdella varaajatyypistä riippuen. T-malleissa tulistinpiiriin tulee lisätä virtauksensäätöventtiili. Tehdasasetuksena venttiili on täysin auki. **Kierrä venttiili ensin täysin kiinni.** Tämän jälkeen kierrä venttiiliä auki oheisen taulukon mukaan. Tulistusta voidaan säätää kohteen tarpeen mukaan.

Laite	T 40	T 60	T 80	T 120
Virtauksensäätöventtiilin säätö	2 kierrosta auki	2 kierrosta auki	3 kierrosta auki	ei mukana toimituksessa

2.6. Lämmityksen liittäminen

LJ1-piiri on aina päälämmityspiiri (esim huonetilat) ja sitä käytetään korkeampaan lämpötilaan, esim. patterilämmitykseen. LJ2 piiriä käytetään patterilämmitystaloissa mahdolliseen lattialämmitysosaan ja muutenkin esim. kosteisiin tiloihin. Lämmitysverkoston putket liitetään varaajaan. Kaikki lämmityskytkennät (esim. ilmastointikoneen lämmityspatteri tai ns. rättipatteri) on tehtävä lämpöjohtoverkostoon.

Kun verkoston putkistot on asennettu paikoilleen, voidaan varaajan ja lämmitysverkoston täyttö aloittaa. Verkoston putket täytetään vedellä. Varaaja ja lämmitysverkosto on ilmattava huolella. Huom! Saneerauskohteissa tulee varmistaa, että lämmönjakoputkisto on kunnolla huuhdeltu ennen maalämpöpumppuun liittämistä.

Painemittarilla varustetun lämmitysjärjestelmän täyttö:

- avaa lämmitysverkoston täyttöventtiili
- täytä verkosto vedellä
- ilmaa verkosto varaajan kautta
- täytä ja ilmaa verkostoa kunnes ilma on poistunut kokonaan ja jätä paine 1-1,2 bar:iin (max 1,5 bar)
- maksimipaineet
- lämmitysverkoston varaajassa 1,5 bar
- käyttövesipiirissä 9 bar

2.7. Käyttöveden liittäminen ja kierto

Tee putkiliitännät kytkentäkaavion mukaan. Kiertovesipumppu asennetaan varaajan menopuolelle. Sekoitusventtiili asennetaan lämpimään käyttöveteen palovammojen välttämiseksi. Ylivuotoputki liitetään lattiakaivoon ohjeen mukaan tai ylivuotosuppiloon, mikäli välimatka lattiakaivoon on yli kaksi metriä. Ylivuotoputken tulee laskea kohti lattiakaivoa. Takaiskuventtiili asennetaan tulopuolen kylmävesiliitäntään.

2.8. LVI tarkistuslista

Tarkista, että

- lämmönkeruupiirin, lämmitysverkoston ja käyttöveden liitännät ovat tiiviit, eikä vuotavia venttiilejä ole
- lämmitysjärjestelmän paisunta-astiat ja varoventtiilit on oikein asennettu
- varoventtiilin ylivuotoputki ja lämmitysjärjestelmän painemittari on asennettu oikein
- lämmitysjärjestelmä on asianmukaisesti täytetty ja ilmattu
- maapiiri on oikein asennettu, täytetty ja ilmattu

2.9. Sähköasennus ja ulkoiset anturoinnit

Lämpöpumpun sähkötyöt saa yleisten säädösten mukaan tehdä vain sähköalan ammattilainen.

Laite		**T 40 / P40**	**T 60 / P 60**	**T 80 / P 80**	**T/P 120**
Sähköliitäntä		400V 3N~	400V 3N~	400V 3N~	400V 3N~
Sulakekoko	A	3 x 50	3 x 50	3 x 63	3 x 125

Lämpöässä kytketään 400 V (50 Hz) sähköverkkoon. Lämpöässä on varustettu omalla sisäänrakennetulla sähkökeskuksella, johon virta kytketään kiinteästi. Syöttöjohtona käytetään muovivaippajohtoa, joka tuodaan pääkytkimelle suojaputkessa.

2.9.1. Pääkytkin

Pääkytkin on asennettava ennen muita asennustöitä.

2.9.2. Anturit

Ulkoanturi sijoitetaan rakennuksen seinälle n. 2/3 julkisivun korkeudesta lähelle kulmaa. Jotta ulkoanturi tunnistaisi sääolosuhteet mahdollisimman hyvin, on tärkeää että se sijoitetaan oikein. Ulkoanturi suositellaan sijoitettavaksi rakennuksen luoteis- tai pohjoispuolelle että vältyttäisiin aamuauringon vaikutuksilta. Mikäli anturia ei voida sijoittaa suositetulle paikalle, suojaa se suoralta auringonpaisteelta. Anturia ei saa sijoittaa katokseen tai muuhun tuulensuojaan, eikä tuuletusventtiilin, ovien tai ikkunoiden yläpuolelle, missä ei vallitse normaali ulkolämpötila.

Jotta huoneanturi voisi tunnistaa mahdollisimman luotettavasti keskilämpötiloja, se on sijoitettava keskeiselle ja avoimelle paikalle, esim. useiden huoneiden väliselle käytävälle tai portaikkoon. Vedä 2-napainen sähköjohto (väh. 0,5mm2) lämpöpumpulta huoneanturille. Kiinnitä huoneanturi seinälle n. 2/3 sen korkeudesta. Kytke huoneanturin johto lämpöpumppuun. Huom! Johdot on kytkettävä oikein että lämpöpumppu toimisi. Huom! Parhaan tuloksen saamiseksi voidaan huoneanturi ja johdot jättää kiinnittämättä jotta eri vaihtoehtoja voidaan kokeilla ennen pysyvää sijoitusta.

Kaikki anturit kytketään säätimen tulopuolen riviliittimiin.

ÄssäControl	RIVILIITINNUMERO	JOHDINTYYPPI
Ulkoanturi	B5, BC5	2 X 0,75 mm^2
Huoneanturi (lisävaruste)	B9, BC9	2 X 0,75 mm^2
Kuumakaasuanturi 1 (tehdasasennus)	B1, GND	2 X 0,75 mm^2
Kuumakaasuanturi 2 (tehdasasennus)	B2, GND	2 X 0,75 mm^2
Varaajan alaosan anturi	B4, BC4	2 X 0,75 mm^2
Varaajan yläosan anturi	B3, GND	2 X 0,75 mm^2
Menovesianturi L1	B6, GND	2 X 0,75 mm^2
Menovesianturi L2	B7, GND	2 X 0,75 mm^2
Menovesianturi L3 tai LV-kierto	B8, GND	2 X 0,75 mm^2

2.9.3. Ohjainmoottorit ja lisälaitteet

Alla olevaan taulukkoon on koottu lista ÄssäControl-säätimen ohjausvaihtoehdoista.

Kaikki laitteen ulkoiset ohjaukset kytketään säätimen lähtöpuolen riviliittimeen.

ÄssäControl	LÄHTÖ	RIVILIITINNUMERO	JOHDINTYYPPI
Menovesipiiri L1	Y1	25,27	3 X 0,75 mm^2
Menovesipiiri L2	Y2	25,27	3 X 0,75 mm^2
Menovesipiiri L3 tai LV-kierto	Y4	25,27	3 X 0,75 mm^2
Analoginen lisävastuksen ohjaus	Y3	26	2 X 0,75 mm^2
Digitaalinen lisävastuksen ohjaus 1	NO13		2 X 0,75 mm^2
Digitaalinen lisävastuksen ohjaus 2	NO7		2 X 0,75 mm^2
Digitaalinen lisävastuksen ohjaus 3	NO8		2 X 0,75 mm^2
Digitaalinen lisävastuksen ohjaus 4	NO12		2 X 0,75 mm^2
Ulkoinen hälytyssignaali	NO3		2 X 0,75 mm^2

2.10. Sähköasentajan tarkistuslista

Tarkista, että

- keskukselle menevät vaiheet ovat oikeassa vaihejärjestyksessä
- kaikkien vaiheiden välillä on 400V jännite
- pääsulakkeen koko on oikea
- maalämpöpumpun sulakekoko on oikea (hidas)
- virtavahti on tarvittaessa asennettu talon sähköpääkeskukseen (osatehoiset mallit)

2.11. Käyttökytkimet

Q1 - Pääkytkin	
F10 - Ohjausvirta	
F1 - Kompressori, kone 1	Kompressorin moottorinsuoja
F2 - Maapiirin pumppu, kone 1	1-Maapiirin pumpun moottorinsuoja

F3 - Lauhdutinpumppu, kone 1	Lauhdutinpumpun mottorinsuoja
F4 - Kompressori, kone 2	Kompressorin moottorinsuoja
F5 - Maapiirin pumppu, kone 2	2-Maapiirin pumpun moottorinsuoja
F6 - Lauhdutinpumppu, kone 2	Lauhdutinpumpun moottorinsuoja

2.12. Käyttöönoton tarkistuslista

Ennen käyttöönottoa, tarkista että:

- lämmitysjärjestelmä on oikein liitetty, täytetty ja ilmattu
- maapiiri on oikein asennettu, täytetty ja ilmattu
- sähköliitännät on oikein liitetty ja ulkoanturi (huoneanturi, lisävaruste) on asennettu
- sulakkeet ovat *on*-asennossa

2.13. Ensimmäinen käynnistäminen

- Kytke virta laitteistolle pääkytkimestä.
- Paina moottorinsuojakytkimistä F1-F6 mustat kytkimet pohjaan.
- Käännä Ohjausvirtakytkin F6 yläasentoon.
- Tarkista maapiirin pumppujen pyörimissuunta. Mikäli pyörimissuunta on väärä, tarkista syöttöjohdon vaihejärjestys.

Maalämpöpumppu käynnistyy. Mikäli järjestelmä on asennettu oikein, laitteisto toimii moitteettomasti heti alusta alkaen.

Ensimmäisessä käynnistyksessä mahdollisesti esiintyviä ongelmia:

Ongelma	**Syy**	**Ratkaisu**
Sulakkeet palavat aina kompressoria käynnistettäessä.	Käytössä väärän tyyppiset sulakkeet.	Tarkista, että sulake on automaattisulake: C tai D / keraaminen sulake: HIDAS tai etanan kuva.
	Väliaikaiset työmaakeskuksen kytkennät aiheuttavat sulakkeiden ylikuormitusta.	Vähennä kuormitusta.
Maapiirin pumppu ei käynnisty.	Säätimelle ei ehkä tule virtaa.	Tarkista säätimen sulake.
	Säätimellä ei ole lupa käynnistää pumppua.	Tarkista mittaus/asetusarvot.
Maapiirin pumppu ei kierrätä nestettä.	Maapiirin pumppu pyörii väärin päin.	Vaihda kahden vaiheen paikkaa keskenään.
	Sulkuventtiilit ovat täyttöasennossa.	Tarkista, että ilmaus- ja täyttöventtiilit ovat kiinniasennossa ja väliventtiili on auki.
Kompressori käy lyhyen aikaa ja höyrystinpaineen pressostaatti laukeaa.	Maapiirissä saattaa olla edelleen ilmaa.	Ilmaa maapiiri.
	Kylmäainepiirissä saattaa olla vuoto.	Ota yhteys valmistajaan.
Nestepinta maapiirin täyttöpullossa laskee äkillisesti käyttöönoton jälkeen. tai Paineistetun maapiirin paine laskee äkillisesti käyttöönoton jälkeen.	Laitteistossa on vuoto (etanolin tuoksu tuntuu vahvana), maapiirissä on vuoto tai siellä on edelleen ilmaa.	Tarkista ilmausryhmän venttiilien, ilmakellon ja maapiirin pumpun akselitiivisteen ja mahdolisuuksien mukaan maapiiriin jatkoliittimien kunto, tai suorita ilmaus.
Moottorinsuojakytkimet (F1-F6) laukeavat käynnistettäessä.	Kompressori tai maapiirin pumppu on oikosulussa tai jokin vaihe ei ole päällä.	Tarkista sähköliitännät.
	Rakennuksen pääsähkökeskuksessa olevat sulakkeet ovat vialliset.	Tarkista ja vaihda sulakkeet tarvittaessa.

3. KÄYTTÄJÄLLE

3.1. Lämmönsäätimen asetukset

Säätimen ohjekirjasta tarkat tiedot eri toiminnoista ja yksityiskohtaisista mittaustiedoista.

3.2. Huolto ja hoito

Lämpöässä on helppohoitoinen lämmitysjärjestelmä, sillä se ei vaadi määräaikaisia huoltotoimenpiteitä. Yksinkertaisen rakenteen ansiosta Lämpöässä on toiminnaltaan varma ja luotettava. Mikäli asennustyö on tehty huolella ja annettujen ohjeiden mukaan, huoltotarvetta ei yleensä esiinny.

Suomen Lämpöpumpputekniikka Oy:n kanssa on mahdollista tehdä huoltosopimus. Huoltosopimukseen kuuluvan tarkastuskäynnin yhteydessä Lämpöässän toiminta käydään läpi kohta kohdalta, havainnot kirjataan ylös tarkastuspöytäkirjaan ja tehdään tarvittavat toimenpiteet, kuten esim. säätökorjaukset.

Lisätietoja huoltosopimuksesta kotisivuilta www.lampoassa.fi

3.3. Mahdollisia käytössä esiintyviä ongelmatilanteita

Maalämpöpumppua ohjataan kahden eri mittausarvon mukaan: varaajan alaosan sekä varaajan yläosan mittausarvon mukaan. Kummallekin asetusarvolle määritetään minimiarvo säätimellä kohdassa Asetusarvot.

Käytännössä lämpimän käyttöveden kulutus myös käynnistää kompressorin. Mitä alhaisempi varaajan alaosan minimi asetusarvo on, sitä taloudellisempi on koko järjestelmän käyttö. Asetusarvoa määritettäessä on kuitenkin huomioitava, että liian alhainen arvo vähentää lämpimän käyttöveden riittävyyttä. Lisätietoa säätimen ohjeista.

Ongelma	Mahdollinen syy	Ratkaisu
Kompressori ei käynnisty	Varaajassa ohjauksen mukainen, riittävä lämpötila.	Ei toimenpiteitä.
	Kompressori ollut sammuksissa alle 5 min.	Ei toimenpiteitä.
	Sulakevika	Tarkista sulakkeiden kunto pääkeskukselta
Kompressori ei käynnisty ja säätimen näytöllä on teksti: "poikkeamahälytys mittaus 4 kompressorin toiminta".	Moottorinsuojakytkin on lauennut. TAI Pressostaatin imupainekytkin on lauennut.	Paina moottorinsuojakytkin pohjaan. TAI Kuittaa painike.
Säätimessä ei näy tekstiä.	Laite ei saa virtaa.	Tarkista, onko ohajusvirta ja pääkytkin päällä.
	Näyttö on rikki / säätimen pohjakortti on vioittunut.	Ota yhteys huoltoon.
Lämpöreleet laukeavat heti kun virta kytketään päälle.	Moottorinsuojakytkimet laukeavat mikäli laitteisto on oikosulussa tai jokin vaihe ei ole päällä.	Ota yhteys sähköasentajaan.
	Rakennuksen pääsähkökeskuksessa olevat sulakkeet ovat vialliset.	Tarkista sulakkeiden kunto ja vaihda tarvittaessa.
Säätimessä teksti: Anna koodi	Olet yrittänyt muuttaa huoltotilan asetuksia.	Huoltotilan erikoisasetuksia ei normaalikäytössä tarvitse tehdä. Lämpötilojen asetusarvot voi määrittää perustilassa.
Lämmitysteho ei riitä	Sään äkillinen kylmeneminen saattaa aiheuttaa uusissa rakennuksissa hetkellisen tilanteen, jossa lämmitysteho ei riitä, koska rakenteiden sisältämä kosteus sitoo paljon lämpöenergiaa kuivuessaan.	Ei toimenpiteitä.
	Ensimmäisen vuoden aikana maasta ei välttämättä saada lämpöä tydellä teholla, koska keruuputkiston ympärillä oleva maa ei ole vielä tiivistynyt.	Ei toimenpiteitä.
Säätimen asetusarvo ja mittausarvo eivät täsmää.	Asetusarvoissa otettu käyttöön maksimiraja.	
	Säätömoottori on asetettu käsiajolle, jolloin säätöä ei tapahdu.	

	Kesäaikaan tilassa, johon lämpöpumppu on sijoitettu, saattaa lämpötila nousta jopa 30 asteeseen. Tällöin menoveden lämpötila-anturi mittaa tätä lukemaa menoveden sijaan.	Ei toimenpiteitä.
	Säätimen prosessori / ohjelma on epäkunnossa.	Sulje ohjausvirta-kytkin 10 sekunniksi ja kytke uudelleen päälle. Ellei virrankatkaisu auta, ota yhteys huoltopalveluun.
Kompressori käy jatkuvasti tai pitkiä jaksoja.	Lämmöntarve on suuri esim. kova pakkanen tai ensimmäisen vuoden rakennekosteuden kuivuminen.	Ei toimenpiteitä.
	Kylmäainevajaus, joka ilmenee kuplimisena nestelasissa vielä muutaman minuutin käynnin jälkeen.	Ota yhteys kylmäliikkeeseen tai huoltopalveluun.
	Säätimen prosessori / ohjelma on epäkunnossa.	Sulje ohjausvirta-kytkin 10 sekunniksi ja kytke uudelleen päälle. Ellei virrankatkaisu auta, ota yhteys huoltopalveluun.

Mikäli edellisistä ohjeista ei ole apua, ota yhteys laitteiston asentajaan tai Lämpöässän puhelinpalveluun, puh 040 841 8340. HUOM! Takuun ehtona on asianmukaisesti täytetty ja palautettu takuutodistus, sekä käyttäjän allekirjoittama todistus asentajan suorittamasta käytön opastuksesta.

4. TEKNISET TIEDOT

4.1. Taulukko

Lämpöässä		T 40 / P 40	T 60 / P 60	T 80 / P 80	T 120
Mitat					
leveys	mm	1300	1300	1300	1300
syvyys	mm	900	900	900	900
korkeus	mm	1800	1800	1800	1800
Paino	kg	543	619	735	1020
Sähköliitäntä		400V 3N~	400V 3N~	400V 3N~	400V 3N~
Antoteho - lämmitysverkoston lämpötila 35/50°C	kW	41,2 / 37,8	62,4 / 57,8	89,3 / 75,4	125,4 / 117,0
Ottoteho - lämmitysverkoston lämpötila 35/50°C	kW	2x4,8/5,9	2x7,9/10,2	2x9,6/12,4	2x12,8 / 17,1
Käynnistysvirta / kompressori	A	135	159	218	308
Sulakekoko	A	3 x 50 Hidas	3 x 50 Hidas	3 x 63 Hidas	3 x 125 Hidas
Syöttökaapelin koko	mm^2	5 x 16 s	5 x 16 s	5 x 25 s	4 x 70+35
Kompressori		Scroll	Scroll	Scroll	Scroll
Kylmäaine	g	8 000	9 000	14 000	24 000
Maapiirin max pituus	m	2x500	2x500	4x500	4 x 450
Virtavahti		Lisävaruste	Lisävaruste	Lisävaruste	Lisävaruste

4.2. Tilantarve

Maalämpöpumpun kyljessä olevien yhteiden puolelle kannattaa koneen sivulle varata ulkomittoja noin 50-100 cm leveämmän lattiapinta-alan asennusmukavuuden lisäämiseksi. T120-mallin vasemmalle puolelle on varattava tilaa noin 100 cm. Koneen päällä oleville yhteille on varattava tilaa n. 40 cm. Tämä on hyvä ottaa huomioon, kun sijoitetaan laitteistoa matalaan tilaan, kuten esim. kellariin. Lämpöässä suositellaan asennettavaksi lämpöeristettyyn ja lattiakaivolla varustettuun tilaan, sillä lämmönkeruuputkiston täytön yhteydessä maapiirin liuosta saattaa roiskua lattialle. Tilan ei tarvitse olla paloeristetty.

5. TAKUUEHDOT

Suomen Lämpöpumpputekniikka Oy myöntää valmistamilleen Lämpöässä T- ja P-maalämpöpumpuille kahden (2) vuoden takuun. Valmistaja ei kuitenkaan vastaa väärin tai annettujen ohjeiden vastaisesti asennetun laitteiston rikkoutumisesta tai siitä aiheutuvista kustannuksista.

Takuun ehtona on aina asianmukaisesti täytetty ja palautettu takuutodistus, sekä käyttäjän allekirjoittama todistus asentajan suorittamasta käytön opastuksesta.

Lämpöässä maalämpöpumpun takuun ehtona on lisäksi kompressorin esilämmitys ennen ensimmäistä käynnistystä (kts. 1.1. Turvaohjeet).

6. LIITTEET

Lvi-kytkentäkaavio T 40-120, 1-piirikytkentä

Lvi-kytkentäkaavio P 40-120, 1-piirikytkentä

Lvi-kytkentäkaavio T 40-120, 2-piirikytkentä

Lvi-kytkentäkaavio P 40-120, 2-piirikytkentä

Piirikaavio T/P 40-60, ÄssäControl

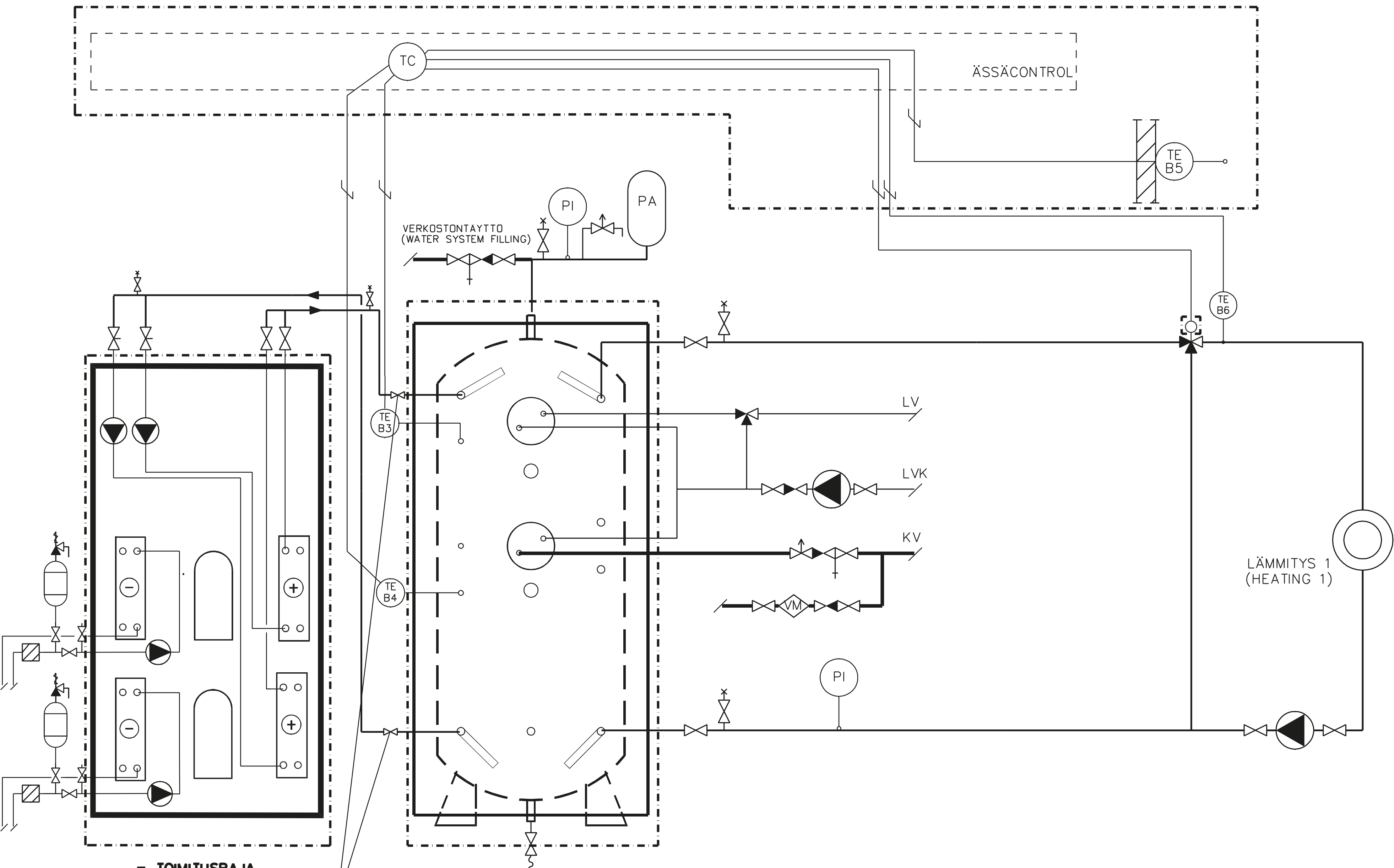
Piirikaavio T/P 80, ÄssäControl

Piirikaavio T/P 120, ÄssäControl

HUOM! PUMPUN JA VARAAJAN VÄLISET KYTKENNÄT EIVÄT KUULU TOIMITUKSEEN.
(N.B! CONNECTION BETWEEN WITH PUMP AND BOILER NOT ICNLUDE IN DELIVERY)

LÄMPÖÄSSÄ	SUUNN. HSa / PIIRT. / PVM. 09.12.2011 / ALLEKIRJOITUS	HVAC SCHEMATIC/1-CIRCUIT CONNECTION ÄSSÄCONTROL LÄMPÖÄSSÄ T40-T120	LVI KYTKENTÄKAAVIO/1-PIIRIKYTKENTÄ ÄSSÄCONTROL LÄMPÖÄSSÄ T40-T120	SUUNNITTELUALA, TYÖN JA PIIRUSTUKSEN N:O / MUUTOS L_T40120_ÄSSÄCONTROL1_11A LEHTI / LEHDISTÄ / TILAAJAN N:O

TUNN.	LUKUM.	MUUTOS	NIM.	PÄIVÄYS



ÄSSÄCONTROL
TC
TE B5
TE B6
TE B3
TE B4
PI
PA
VERKOSTONTAYTTO
(WATER SYSTEM FILLING)
LV
LVK
KV
VM
PI
LÄMMITYS 1
(HEATING 1)
- · - · = TOIMITUSRAJA
(DELIVERY LIMIT)
HUOM! Venttiilien kahvat poistettava
(N.B! Valve handles must be removed)
HUOM! PUMPUN JA VARAAJAN VÄLISET KYTKENNÄT EIVÄT KUULU TOIMITUKSEEN.
(N.B! CONNECTION BETWEEN WITH PUMP AND BOILER NOT ICNLUDE IN DELIVERY)
LÄMPÖÄSSÄ
SUUNN. HSa
PIIRT.
PVM. 09.12.2011
ALLEKIRJOITUS
HVAC SCHEMATIC/1-CIRCUIT CONNECTION
ÄSSÄCONTROL
LÄMPÖÄSSÄ P40-P120
LVI KYTKENTÄKAAVIO/1-PIIRIKYTKENTÄ
ÄSSÄCONTROL
LÄMPÖÄSSÄ P40-P120
SUUNNITTELUALA, TYÖN JA PIIRUSTUKSEN N:O
MUUTOS
L_P40120_ÄSSÄCONTROL1_11A
LEHTI
LEHDISTÄ
TILAAJAN N:O
TUNN.
LUKUM.
MUUTOS
NIM.
PÄIVÄYS

HUONEANTURI
LISÄVARUSTE
(ROOM SENSOR)
(ACCESSORY)

ÄSSÄCONTROL

TC

TE B5

TE B9

PI

PA

VERKOSTONTAYTTO
(WATER SYSTEM FILLING)

LISÄVARUSTE
(ACCESSORY)

TE B6

TE B7

TE B8

TE B3

TE B4

LV

LVK

KV

VM

PI

LÄMMITYS 2
(HEATING 2)

LÄMMITYS 1
(HEATING 1)



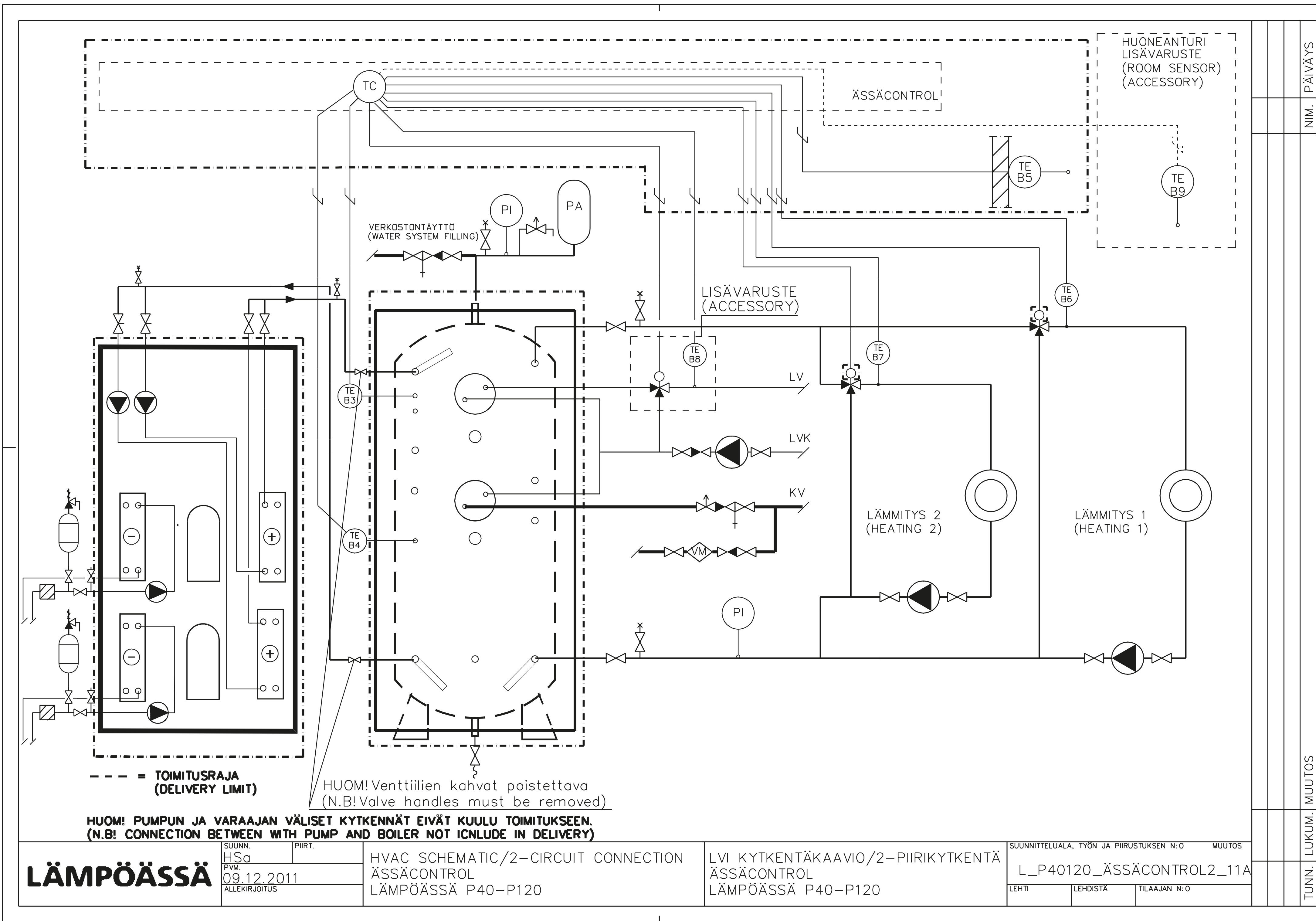
- · - · ■ TOIMITUSRAJA
(DELIVERY LIMIT)

HUOM! Venttiilien kahvat poistettava
(N.B! Valve handles must be removed)

HUOM! PUMPUN JA VARAAJAN VÄLISET KYTKENNÄT EIVÄT KUULU TOIMITUKSEEN.
(N.B! CONNECTION BETWEEN WITH PUMP AND BOILER NOT ICNLUDE IN DELIVERY)

LÄMPÖÄSSÄ	SUUNN. HSa / PIIRT. / PVM. 09.12.2011 / ALLEKIRJOITUS	HVAC SCHEMATIC/2-CIRCUIT CONNECTION ÄSSÄCONTROL LÄMPÖÄSSÄ T40-T120	LVI KYTKENTÄKAAVIO/2-PIIRIKYTKENTÄ ÄSSÄCONTROL LÄMPÖÄSSÄ T40-T120	SUUNNITTELUALA, TYÖN JA PIIRUSTUKSEN N:O / MUUTOS L_T40120_ÄSSÄCONTROL2_11A LEHTI / LEHDISTÄ / TILAAJAN N:O

TUNN.	LUKUM.	MUUTOS	NIM. / PÄIVÄYS


HUONEANTURI
LISÄVARUSTE
(ROOM SENSOR)
(ACCESSORY)
ÄSSÄCONTROL
TC
TE B5
TE B9
TE B6
TE B7
TE B8
TE B3
TE B4
PI
PA
VERKOSTONTAYTTO
(WATER SYSTEM FILLING)
LISÄVARUSTE
(ACCESSORY)
LV
LVK
KV
VM
LÄMMITYS 2
(HEATING 2)
LÄMMITYS 1
(HEATING 1)
PI
- · - = TOIMITUSRAJA
(DELIVERY LIMIT)
HUOM! Venttiilien kahvat poistettava
(N.B! Valve handles must be removed)
HUOM! PUMPUN JA VARAAJAN VÄLISET KYTKENNÄT EIVÄT KUULU TOIMITUKSEEN.
(N.B! CONNECTION BETWEEN WITH PUMP AND BOILER NOT ICNLUDE IN DELIVERY)
LÄMPÖÄSSÄ
SUUNN.
HSa
PIIRT.
PVM.
09.12.2011
ALLEKIRJOITUS
HVAC SCHEMATIC/2-CIRCUIT CONNECTION
ÄSSÄCONTROL
LÄMPÖÄSSÄ P40-P120
LVI KYTKENTÄKAAVIO/2-PIIRIKYTKENTÄ
ÄSSÄCONTROL
LÄMPÖÄSSÄ P40-P120
SUUNNITTELUALA, TYÖN JA PIIRUSTUKSEN N:O
MUUTOS
L_P40120_ÄSSÄCONTROL2_11A
LEHTI
LEHDISTÄ
TILAAJAN N:O
TUNN.
LUKUM.
MUUTOS
NIM.
PÄIVÄYS

L1
L2
L3
N
PE

Q1

SYÖTTÖ
POWER
3x50 A

5x16S

R33
VAIHEVALVONTARELE
PHEASE FAILURE DETECTOR

F1 20–25 A
K1
4x6S
M1
KOMPRESSORI 1
COMPRESSOR 1

F2 1,6–2,5 A
K2
4x1.5S
P1
MAAPIIRIN PUMPPU 1
BRINE PUMP 1

F3 1–1,6 A
K3
4x1.5S
P2
LAUHDUTINPUMPPU 1
CONDENSER PUMP 1

F4 20–25 A
K4
4x6S
M2
KOMPRESSORI 2
COMPRESSOR 2

F5 1,6–2,5 A
K5
4x1.5S
P3
MAAPIIRIN PUMPPU 2
BRINE PUMP 2

F6 1–1,6 A
K6
4x1.5S
P4
LAUHDUTINPUMPPU 2
CONDENSER PUMP 2

F10
10 A

2/12: R
2/12: A

A muutos	D muutos 07.09.2012 / JHi	
B muutos 27.08.2012 / JHi	E muutos	
C muutos 03.09.2012 / JHi	F muutos	

LÄMPÖÄSSÄ

MAIN CIRCUIT
GROUND HEAT PUMP
LÄMPÖÄSSÄ T40–60 (P40–60)

PÄÄVIRTAPIIRI
MAALÄMPÖPUMPPU
LÄMPÖÄSSÄ T40–60 (P40–60)

Suunn. KaHa /25.07.2011	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piirt. KaHa	Lehti 1/6	Piirustusnumero S TP4060 K3 12D	
Tark.			

S_T_P4060_K3_ÄssäControl_12D
7.9.2012

LÄMPÖÄSSÄ

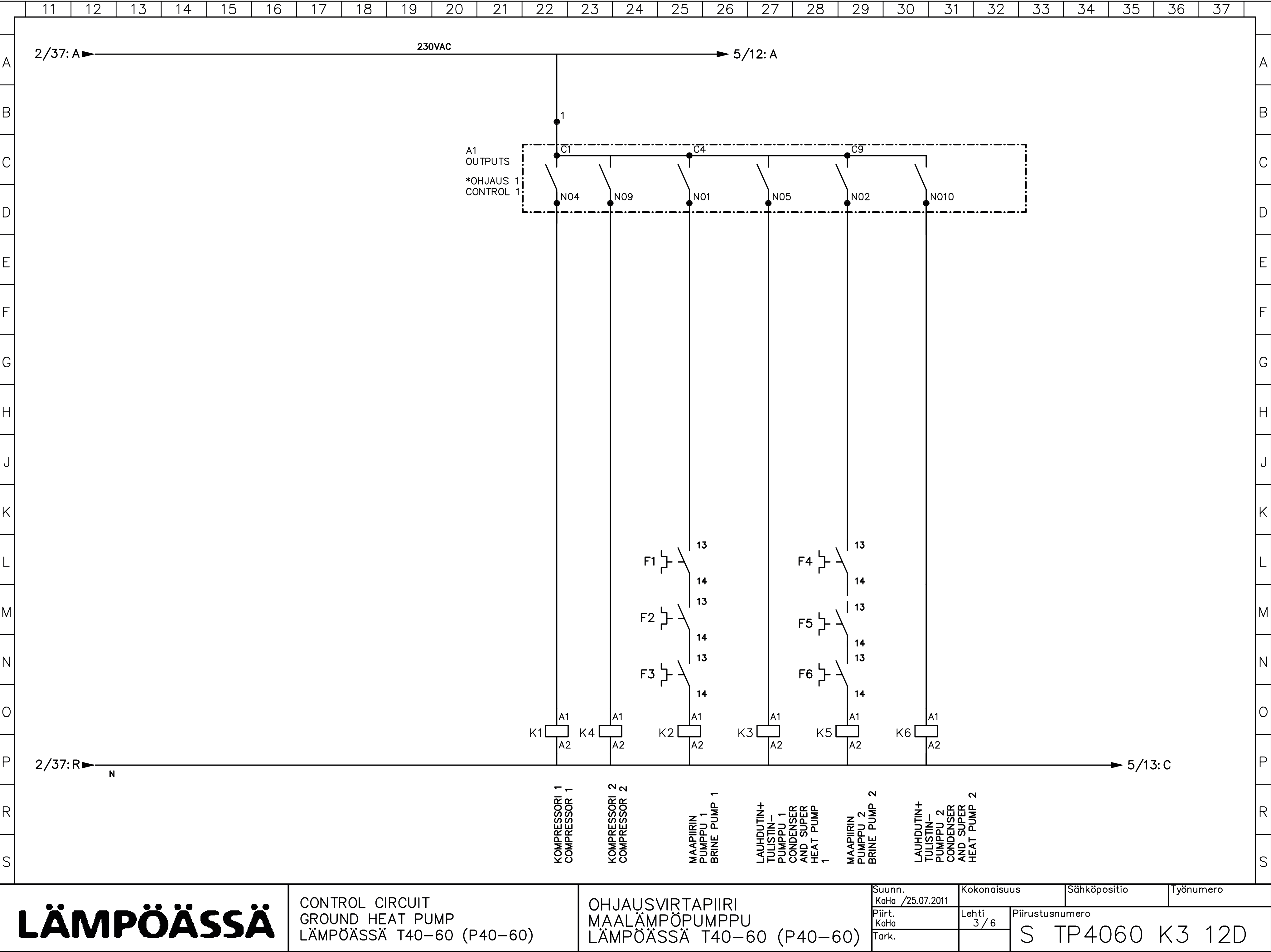
CONTROL CIRCUIT
GROUND HEAT PUMP
LÄMPÖÄSSÄ T40-60 (P40-60)

OHJ.VIRTAPIIRI PUMPUT+VENT.
MAALÄMPÖPUMPPU
LÄMPÖÄSSÄ T40-60 (P40-60)

Suunn. KaHa /25.07.2011	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piirt. KaHa	Lehti 2/6	Piirustusnumero S TP4060 K3 12D	
Tark.			

A muutos
B muutos 27.08.2012 / JHi
C muutos 03.09.2012 / JHi
D muutos 07.09.2012 / JHi
E muutos
F muutos

S_T_P4060_K3_ÄssäControl_12D
7.9.2012



LÄMPÖÄSSÄ

CONTROL CIRCUIT
GROUND HEAT PUMP
LÄMPÖÄSSÄ T40–60 (P40–60)

OHJAUSVIRTAPIIRI
MAALÄMPÖPUMPPU
LÄMPÖÄSSÄ T40–60 (P40–60)

Suunn. KaHa /25.07.2011	Kokonaisuus	Sähköpositio		Työnumero
Piirt. KaHa	Lehti 3/6	Piirustusnumero	S TP4060 K3 12D	
Tark.				

A muutos	
B muutos	27.08.2012 / JHi
C muutos	03.09.2012 / JHi
D muutos	07.09.2012 / JHi
E muutos	
F muutos	

S_T_P4060_K3_ÄssäControl_12D

7.9.2012

HÄLYTYSKYTKENTÄ
ALARM CONNECTION

24VAC

Contact	Terminals	Input	Description
F1, F2, F3	21 22	ID1	Kompressoripiirin 1 moottorisuojat F1, F2 ja F3 Compressor circle 1, Protection switcw F1, F2 and F3
F4, F5, F6	21 22	ID2	Kompressoripiirin 2 moottorisuojat F3, F4 ja F5 Compressor circle 2, Protection switcw F4, F5 and F6
K2	13 14	ID3	Maapiiripumppu 1 käyntitieto Brine pump 1 running
K5	13 14	ID4	Maapiiripumppu 2 käyntitieto Brine pump 2 running
P2	A B, 19	ID5	Piiri 2 matalapaine hälytys Circuit 2. Low pressure
P2	A D, 20	ID6	Piiri 2 korkeapaine hälytys Circuit 2. High pressure
R33	11 14	ID9	Vaihevahti Phease failure detector
P1	A B, 8	ID10	Piirin 1 matalapaine hälytys Circuit 1. Low pressure
P1	A D, 11	ID11	Piirin 1 korkeapaine hälytys Circuit .1 High pressure alarm
K1	21 22	ID12	Kompressori 1 käyntitieto Compressor 1 running indicator
K4	21 22	ID13	Kompressori 2 käyntitieto Compressor 2 running indicator
K3	153 154	ID15	Lauhdutinpumppu 1 käyntitieto Condenser pump 1 running
K6	153 154	ID16	Lauhduntinpumppu 2 käyntitieto Condenser pump 2 running

Terminals: 21 (supply), 22

LÄMPÖÄSSÄ

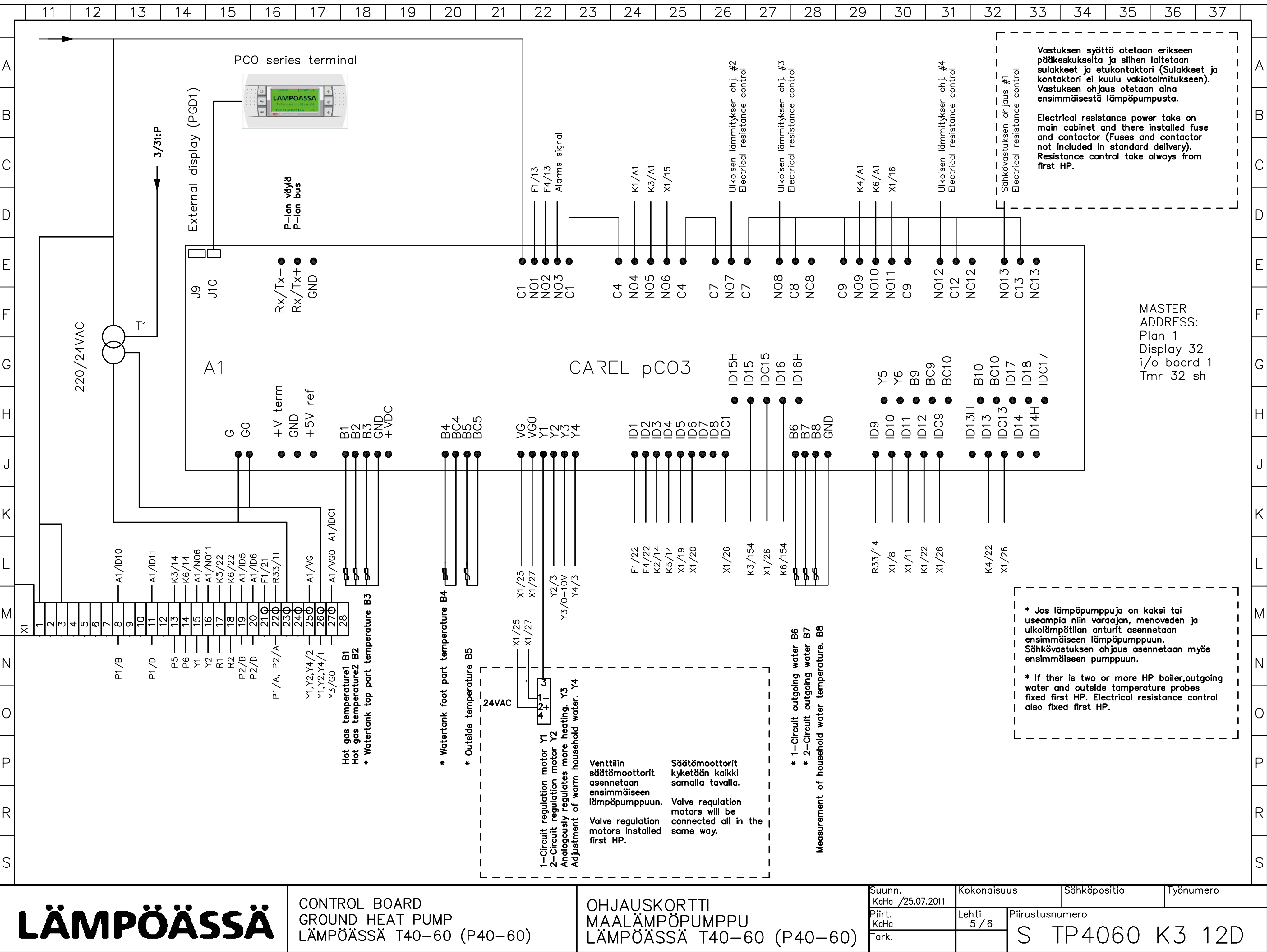
ALARM CIRCUIT
GROUND HEAT PUMP
LÄMPÖÄSSÄ T40-60 (P40-60)

HÄLYTYSPIIRI
MAALÄMPÖPUMPPU
LÄMPÖÄSSÄ T40-60 (P40-60)

Suunn. KaHa /25.07.2011
Piirt. KaHa
Tark.
Kokonaisuus
Lehti 4/6
Sähköpositio
Työnumero
Piirustusnumero
S TP4060 K3 12D

A muutos
B muutos 27.08.2012 / JHi
C muutos 03.09.2012 / JHi
D muutos 07.09.2012 / JHi
E muutos
F muutos

S_T_P4060_K3_ÄssäControl_12D
7.9.2012


PCO series terminal
LÄMPÖÄSSÄ
External display (PGD1)
3/31:P
P-lan väylä
P-lan bus
220/24VAC
T1
A1
CAREL pCO3
J9
J10
Rx/Tx-
Rx/Tx+
GND
G
G0
+V term
GND
+5V ref
B1 B2 B3 GND +VDC
B4 BC4 B5 BC5
VG VG0 Y1 Y2 Y3 Y4
ID1 ID2 ID3 ID4 ID5 ID6 ID7 ID8 IDC1
ID15H ID15 IDC15 ID16 ID16H
B6 B7 B8 GND
Y5 Y6 B9 BC9 BC10
ID9 ID10 ID11 ID12 IDC9
B10 BC10 ID17 ID18 IDC17
ID13H ID13 IDC13 ID14 ID14H
C1 NO1 NO2 NO3 C1
C4 NO4 NO5 NO6 C4
C7 NO7 C7
NO8 C8 NC8
C9 NO9 NO10 NO11 C9
NO12 C12 NC12
NO13 C13 NC13
F1/13
F4/13
Alarms signal
K1/A1
K3/A1
X1/15
Ulkoisen lämmityksen ohj. #2
Electrical resistance control
Ulkoisen lämmityksen ohj. #3
Electrical resistance control
K4/A1
K6/A1
X1/16
Ulkoisen lämmityksen ohj. #4
Electrical resistance control
Sähkövastuksen ohjaus #1
Electrical resistance control
Vastuksen syöttö otetaan erikseen pääkeskukselta ja siihen laitetaan sulakkeet ja etukontaktori (Sulakkeet ja kontaktori ei kuulu vakiotoimitukseen). Vastuksen ohjaus otetaan aina ensimmäisestä lämpöpumpusta.
Electrical resistance power take on main cabinet and there installed fuse and contactor (Fuses and contactor not included in standard delivery). Resistance control take always from first HP.
MASTER
ADDRESS:
Plan 1
Display 32
i/o board 1
Tmr 32 sh
X1
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
A1/ID10
A1/ID11
K3/14
K6/14
A1/NO6
A1/NO11
K3/22
K6/22
A1/ID5
A1/ID6
F1/21
R33/11
A1/VG
A1/VG0 A1/IDC1
P1/B
P1/D
P5
P6
Y1
Y2
R1
R2
P2/B
P2/D
P1/A, P2/A
Y1,Y2,Y4/2
Y1,Y2,Y4/1
Y3/G0
Hot gas temperature1 B1
Hot gas temperature2 B2
* Watertank top part temperature B3
* Watertank foot part temperature B4
* Outside temperature B5
X1/25
X1/27
Y2/3
Y3/0-10V
Y4/3
24VAC
1-Circuit regulation motor Y1
2-Circuit regulation motor Y2
Analogously regulates more heating. Y3
Adjustment of warm household water. Y4
Venttiilin säätömoottorit asennetaan ensimmäiseen lämpöpumppuun.
Valve regulation motors installed first HP.
Säätömoottorit kyketään kaikki samalla tavalla.
Valve regulation motors will be connected all in the same way.
F1/22
F4/22
K2/14
K5/14
X1/19
X1/20
X1/26
K3/154
X1/26
K6/154
* 1-Circuit outgoing water B6
* 2-Circuit outgoing water B7
Measurement of household water temperature. B8
R33/14
X1/8
X1/11
K1/22
X1/26
K4/22
X1/26
* Jos lämpöpumppuja on kaksi tai useampia niin varaajan, menoveden ja ulkolämpötilan anturit asennetaan ensimmäiseen lämpöpumppuun. Sähkövastuksen ohjaus asennetaan myös ensimmäiseen pumppuun.
* If ther is two or more HP boiler,outgoing water and outside tamperature probes fixed first HP. Electrical resistance control also fixed first HP.
A muutos
B muutos 27.08.2012 / JHi
C muutos 03.09.2012 / JHi
D muutos 07.09.2012 / JHi
E muutos
F muutos
LÄMPÖÄSSÄ
CONTROL BOARD
GROUND HEAT PUMP
LÄMPÖÄSSÄ T40-60 (P40-60)
OHJAUSKORTTI
MAALÄMPÖPUMPPU
LÄMPÖÄSSÄ T40-60 (P40-60)
Suunn. KaHa /25.07.2011
Piirt. KaHa
Tark.
Kokonaisuus
Lehti 5/6
Sähköpositio
Piirustusnumero
S TP4060 K3 12D
Työnumero
S_T_P4060_K3_ÄssäControl_12D
7.9.2012

LÄMPÖÄSSÄ	CONTROL BOARD GROUND HEAT PUMP LÄMPÖÄSSÄ T40–60 (P40–60)	OHJAUSKORTTI MAALÄMPÖPUMPPU LÄMPÖÄSSÄ T40–60 (P40–60)	Suunn. KaHa /25.07.2011 Piirt. KaHa Tark.

Kokonaisuus | Sähköpositio | Työnumero
Lehti 6/6 | Piirustusnumero S TP4060 K3 12D

A muutos
B muutos 27.08.2012 / JHi
C muutos 03.09.2012 / JHi
D muutos 07.09.2012 / JHi
E muutos
F muutos

S_T_P4060_K3_ÄssäControl_12D
7.9.2012

L1 L2 L3 N PE

Q1 1 3 5 / 2 4 6

SYÖTTÖ
POWER
3x63 A

5x25S

R33
VAIHEVALVONTARELE
PHEASE FAILURE DETECTOR

F1 24–32 A — K1 — 4x10S — M1
KOMPRESSORI 1
COMPRESSOR 1

F2 1,6–2,5 A — K2 — 4x1.5S — P1
MAAPIIRIN PUMPPU 1
BRINE PUMP 1

F3 1–1,6 A — K3 — 4x1.5S — P2
LAUHDUTINPUMPPU 1
CONDENSER PUMP 1

F4 24–32 A — K4 — 4x10S — M2
KOMPRESSORI 2
COMPRESSOR 2

F5 1,6–2,5 A — K5 — 4x1.5S — P3
MAAPIIRIN PUMPPU 2
BRINE PUMP 2

F6 1–1,6 A — K6 — 4x1.5S — P4
LAUHDUTINPUMPPU 2
CONDENSER PUMP 2

F10 10 A

2/12: R 2/12: A



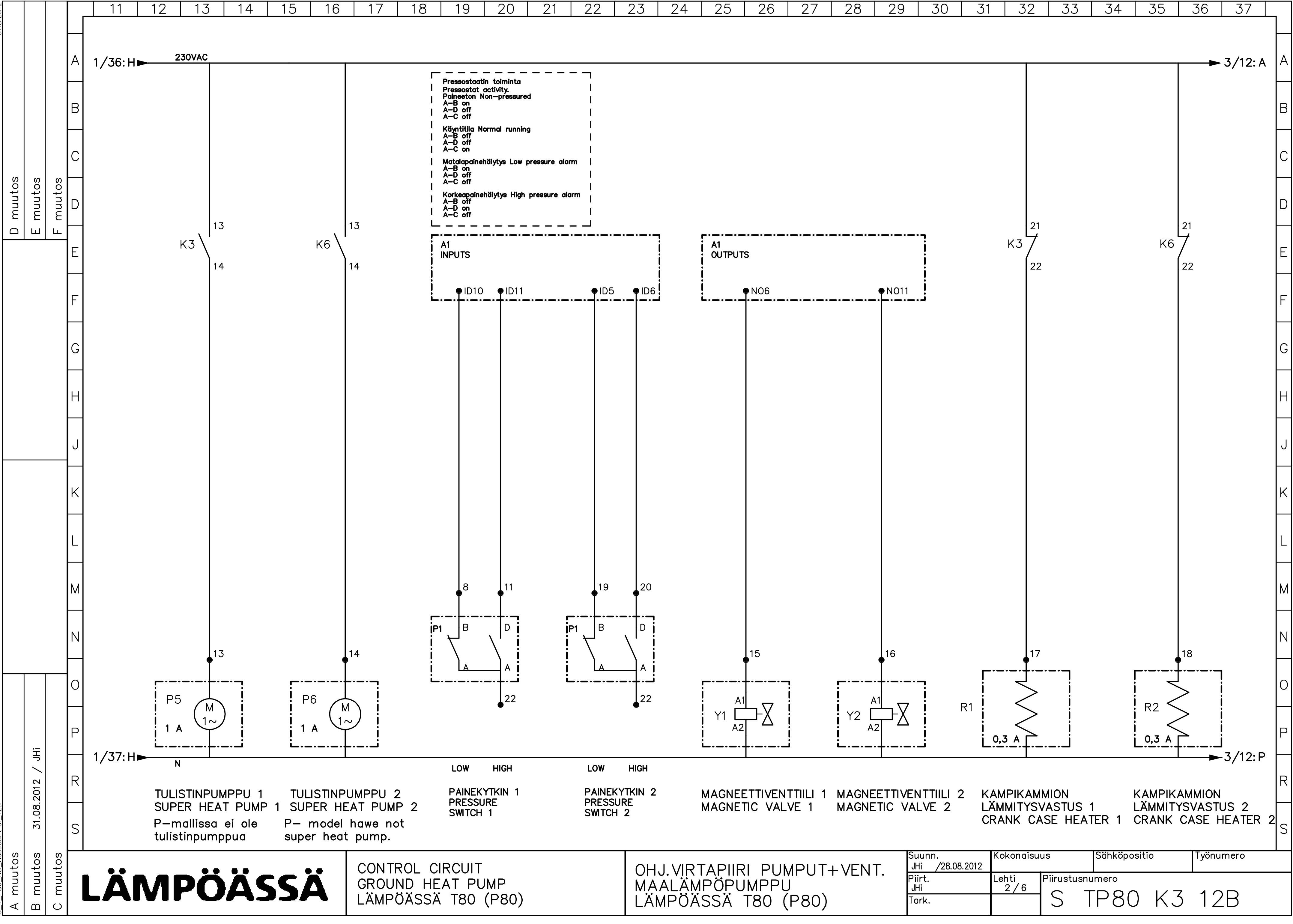
MAIN CIRCUIT
GROUND HEAT PUMP
LÄMPÖÄSSÄ T80 (P80)

PÄÄVIRTAPIIRI
MAALÄMPÖPUMPPU
LÄMPÖÄSSÄ T80 (P80)

Suunn. JHi /28.08.2012	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piirt. JHi	Lehti 1/6	Piirustusnumero S TP80 K3 12B	
Tark.			

A muutos	D muutos
B muutos 31.08.2012 / JHi	E muutos
C muutos	F muutos

S_T_P80_K3_ÄssäControl_12B 31.8.2012



1/36:H
230VAC
3/12:A
1/37:H
N
3/12:P
Pressostaatin toiminta
Pressostat activity.
Paineeton Non-pressured
A-B on
A-D off
A-C off
Käyntitila Normal running
A-B off
A-D off
A-C on
Matalapainehälytys Low pressure alarm
A-B on
A-D off
A-C off
Korkeapainehälytys High pressure alarm
A-B off
A-D on
A-C off
A1
INPUTS
ID10
ID11
ID5
ID6
A1
OUTPUTS
NO6
NO11
K3
K6
P5
1 A
P6
1 A
Y1
Y2
R1
0,3 A
R2
0,3 A
LOW
HIGH
TULISTINPUMPPU 1
SUPER HEAT PUMP 1
P-mallissa ei ole tulistinpumppua
TULISTINPUMPPU 2
SUPER HEAT PUMP 2
P- model hawe not super heat pump.
PAINEKYTKIN 1
PRESSURE SWITCH 1
PAINEKYTKIN 2
PRESSURE SWITCH 2
MAGNEETTIVENTTIILI 1
MAGNETIC VALVE 1
MAGNEETTIVENTTIILI 2
MAGNETIC VALVE 2
KAMPIKAMMION
LÄMMITYSVASTUS 1
CRANK CASE HEATER 1
KAMPIKAMMION
LÄMMITYSVASTUS 2
CRANK CASE HEATER 2
LÄMPÖÄSSÄ
CONTROL CIRCUIT
GROUND HEAT PUMP
LÄMPÖÄSSÄ T80 (P80)
OHJ.VIRTAPIIRI PUMPUT+VENT.
MAALÄMPÖPUMPPU
LÄMPÖÄSSÄ T80 (P80)
Suunn. JHi /28.08.2012
Piirt. JHi
Tark.
Kokonaisuus
Lehti 2/6
Sähköpositio
Piirustusnumero
S TP80 K3 12B
Työnumero
A muutos
B muutos 31.08.2012 / JHi
C muutos
D muutos
E muutos
F muutos
S_T_P80_K3_ÄssäControl_12B
31.8.2012

2/37: A ► 230VAC ► 5/12: A

1

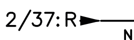
A1
OUTPUTS
*OHJAUS 1
CONTROL 1

C1 C4 C9

N04 N09 N01 N05 N02 N010

F1 13 14
F2 13 14
F3 13 14
F4 13 14
F5 13 14
F6 13 14

K1 A1 A2
K4 A1 A2
K2 A1 A2
K3 A1 A2
K5 A1 A2
K6 A1 A2



2/37: R ► N ► 5/13: C

KOMPRESSORI 1
COMPRESSOR 1

KOMPRESSORI 2
COMPRESSOR 2

MAAPIIRIN
PUMPPU 1
BRINE PUMP 1

LAUHDUTIN- JA
TULISTINPUMPPU 1
CONDENSER AND
SUPER HEAT
PUMP 1

MAAPIIRIN
PUMPPU 2
BRINE PUMP 2

LAUHDUTIN- JA
TULISTINPUMPPU 2
CONDENSER AND
SUPER HEAT
PUMP 2








LÄMPÖÄSSÄ

CONTROL CIRCUIT
GROUND HEAT PUMP
LÄMPÖÄSSÄ T80 (P80)

OHJAUSVIRTAPIIRI
MAALÄMPÖPUMPPU
LÄMPÖÄSSÄ T80 (P80)

Suunn. JHi /28.08.2012	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piirt. JHi	Lehti 3/6	Piirustusnumero S TP80 K3 12B	
Tark.			

A muutos
B muutos 31.08.2012 / JHi
C muutos
D muutos
E muutos
F muutos

S_T_P80_K3_ÄssäControl_12B
3.9.2012

HÄLYTYSKYTKENTÄ
ALARM CONNECTION

24VAC

Component	Terminals	Input	Description
F1	21 / 22	ID1	Kompressoripiirin 1 moottorisuojat F1, F2 ja F3 Compressor circle 1, Protection switcw F1, F2 and F3
F2	21 / 22	ID1	
F3	21 / 22	ID1	
F4	21 / 22	ID2	Kompressoripiirin 2 moottorisuojat F3, F4 ja F5 Compressor circle 2, Protection switcw F4, F5 and F6
F5	21 / 22	ID2	
F6	21 / 22	ID2	
K2	13 / 14	ID3	Maapiiripumppu 1 käyntitieto Brine pump 1 running
K5	13 / 14	ID4	Maapiiripumppu 2 käyntitieto Brine pump 2 running
P2	A / B, 19	ID5	Piiri 2 matalapaine hälytys Circuit 2. Low pressure
P2	A / D, 20	ID6	Piiri 2 korkeapaine hälytys Circuit 2. High pressure
		ID7	Kompressorin 1 sisäinen lämpösuoja Compressor 1 internal protection
		ID8	Kompressorin 2 sisäinen lämpösuoja Compressor 2 internal protection
R33	11 / 14	ID9	Vaihevahti Phease failure detector
P1	A / B, 8	ID10	Piirin 1 matalapaine hälytys Circuit 1. Low pressure
P1	A / D, 11	ID11	Piirin 1 korkeapaine hälytys Circuit .1 High pressure alarm
K1	21 / 22	ID12	Kompressori 1 käyntitieto Compressor 1 running indicator
K4	21 / 22	ID13	Kompressori 2 käyntitieto Compressor 2 running indicator
K3	153 / 154	ID15	Lauhdutinpumppu 1 käyntitieto Condenser pump 1 running
K6	153 / 154	ID16	Lauhduntinpumppu 2 käyntitieto Condenser pump 2 running

Supply terminals: 21, 22

LÄMPÖÄSSÄ

ALARM CIRCUIT
GROUND HEAT PUMP
LÄMPÖÄSSÄ T80 (P80)

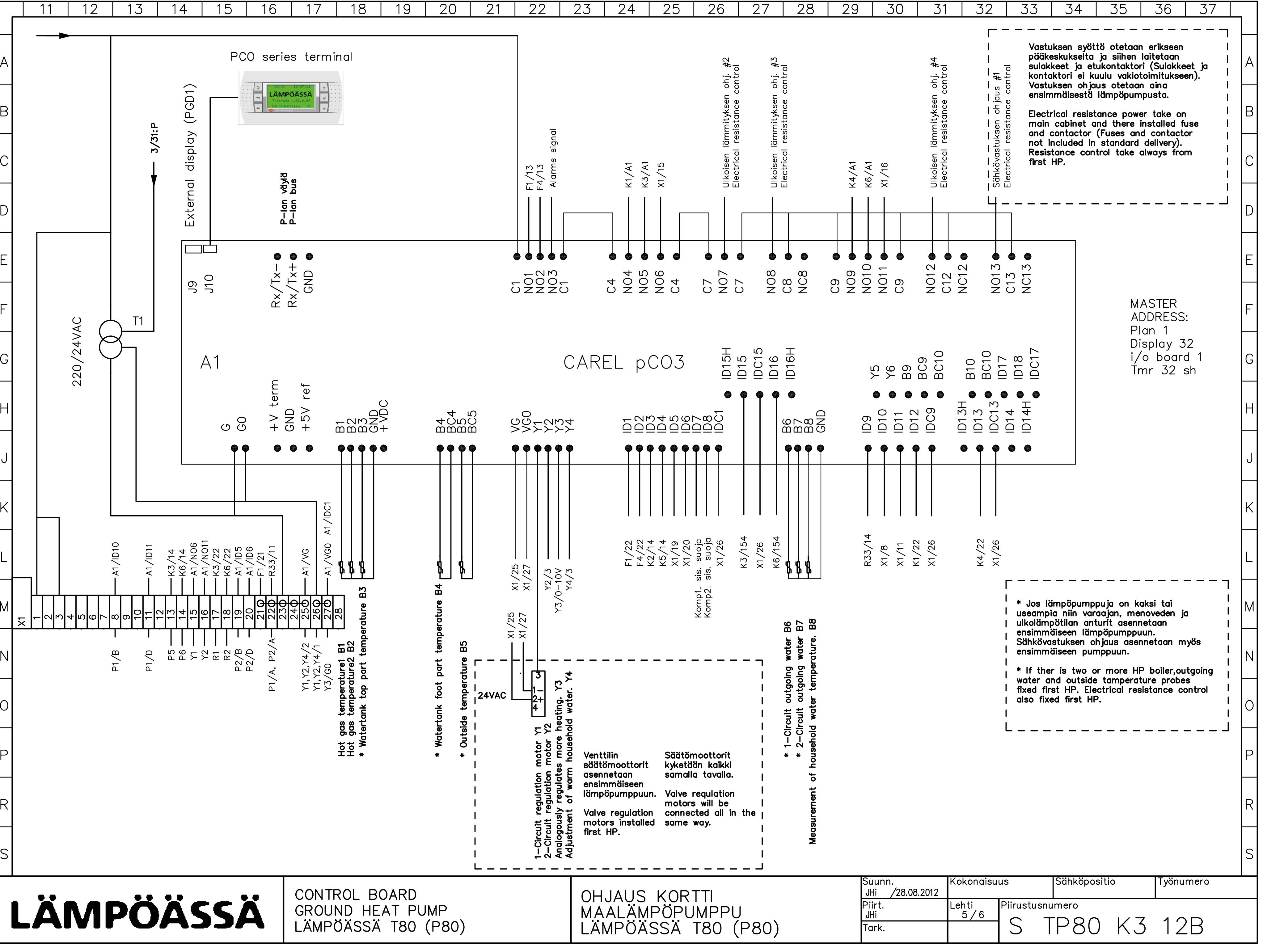
HÄLYTYSPIIRI
MAALÄMPÖPUMPPU
LÄMPÖÄSSÄ T80 (P80)

Suunn. JHi /28.08.2012	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piirt. JHi	Lehti 4/6	Piirustusnumero S TP80 K3 12B	
Tark.			

A muutos
B muutos 31.08.2012 / JHi
C muutos
D muutos
E muutos
F muutos

S_T_P80_K3_ÄssäControl_12B

31.8.2012



A muutos	D muutos
B muutos 31.08.2012 / JHi	E muutos
C muutos	F muutos

S_T_P80_K3_ÄssäControl_12B
3.9.2012

24 VAC
0 VAC

A1, G, G0, B1, B2, B3, GND, +VDC, B4, BC4, B5, BC5, VG, VG0, Y1, Y2, Y3, Y4, ID1, ID2, ID3, ID4, ID5, ID6, ID7, ID8, IDC1

Kuumakaasuanturi B1

Kuumakaasuanturi B2

Varaajan ylosan anturi B3
(Asennetaan kohteessa)

Varaajan alaosan anturi B4
(Asennetaan kohteessa)

Ulkolämpötila–anturi B5
(Asennetaan kohteessa)

2 x 0,75

3 x 0,75

1–Lämmönjakopiirin säätömoottori + venttiili Y1
(Asennetaan kohteessa)

2–Lämmönjakopiirin säätömoottori + venttiili Y2
(Asennetaan kohteessa, lisävaruste)

0 V

0 – 10 VDC

Analoginen säätöpiiri analogisesti ohjattaville lisävastuksille
(Asennetaan kohteessa, lisävaruste)

3–Lämmönjakopiirin tai käyttövesipiirin säätömoottori + venttiili Y2,
(Asennetaan kohteessa, lisävaruste)

1– Lämmönjakopiirin lämpötila B6
(Asennetaan kohteessa)
2– Lämmönjakopiirin lämpötila B7
(Asennetaan kohteessa, lisävaruste)
3– Lämmönjakopiirin tai käyttöveden lämpötila B8
(Asennetaan kohteessa, lisävaruste)

B6, B7, B8, GND, ID9, ID10, ID11, ID12, IDC9, ID13H, ID13, IDC13, ID14, ID15, ID16

Sisälämpötila–anturi B9
(Asennetaan kohteessa, lisävaruste)
Maapiirin lämpötila B10
(Asennetaan kohteessa, lisävaruste)

B9, BC9, B10, BC10

Lisälämmönlähteiden ohjaus
Kontaktorit erillisessä keskuksessa (ei kuulu vakiotoimitukseen)
Vakiotoimituksessa yhden (NO13) lisälämmönlähteen ohjaus
Lisävarusteena 2–4 lisälämmönlähteen ohjaus (vain osatehomallissa)

K11, K12, K13, K10

5 x 1,5s

ke/vi

C1, NO1, NO2, NO3, C1, C4, NO4, NO5, NO6, C4, C7, NO7, NO8, C8, NC8, C9, NO9, NO10, NO11, C9, NO12, C12, NC12, NO13, C13, NC13

Muutos	
A muutos	
B muutos	31.08.2012 / JHi
C muutos	
D muutos	
E muutos	
F muutos	

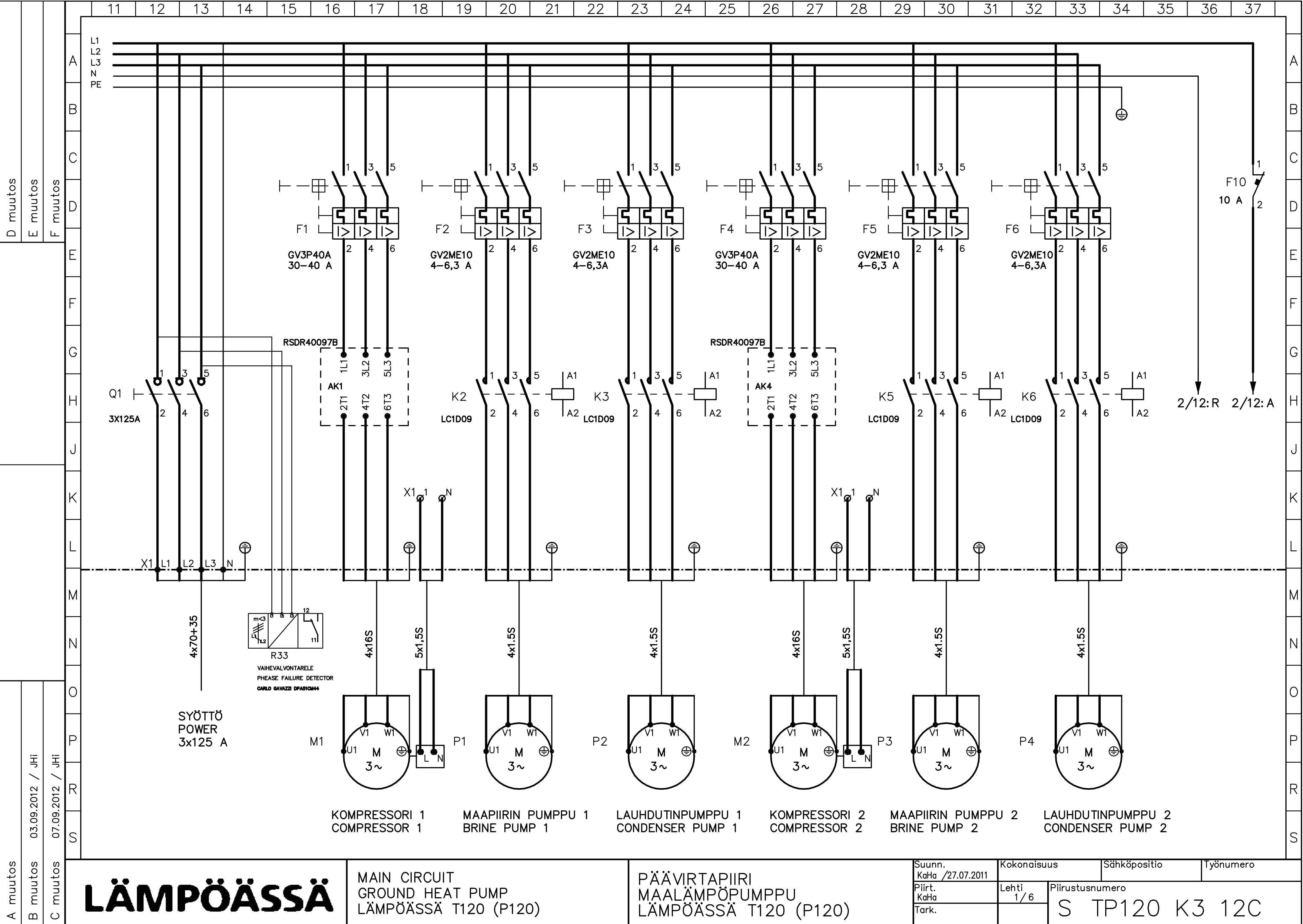
LÄMPÖÄSSÄ

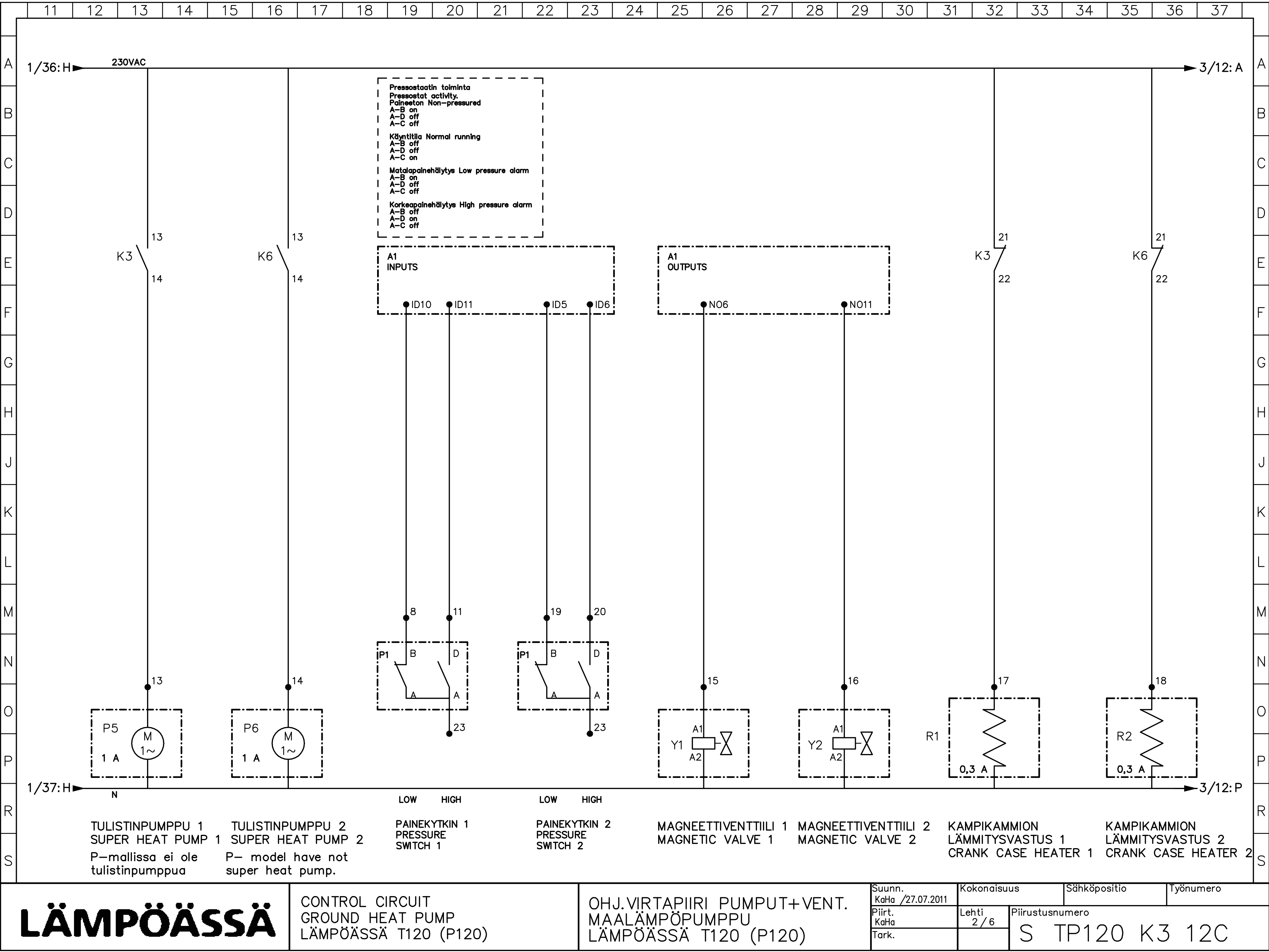
CONTROL BOARD
GROUND HEAT PUMP
LÄMPÖÄSSÄ T80 (P80)

OHJAUSKORTTI
MAALÄMPÖPUMPPU
LÄMPÖÄSSÄ T80 (P80)

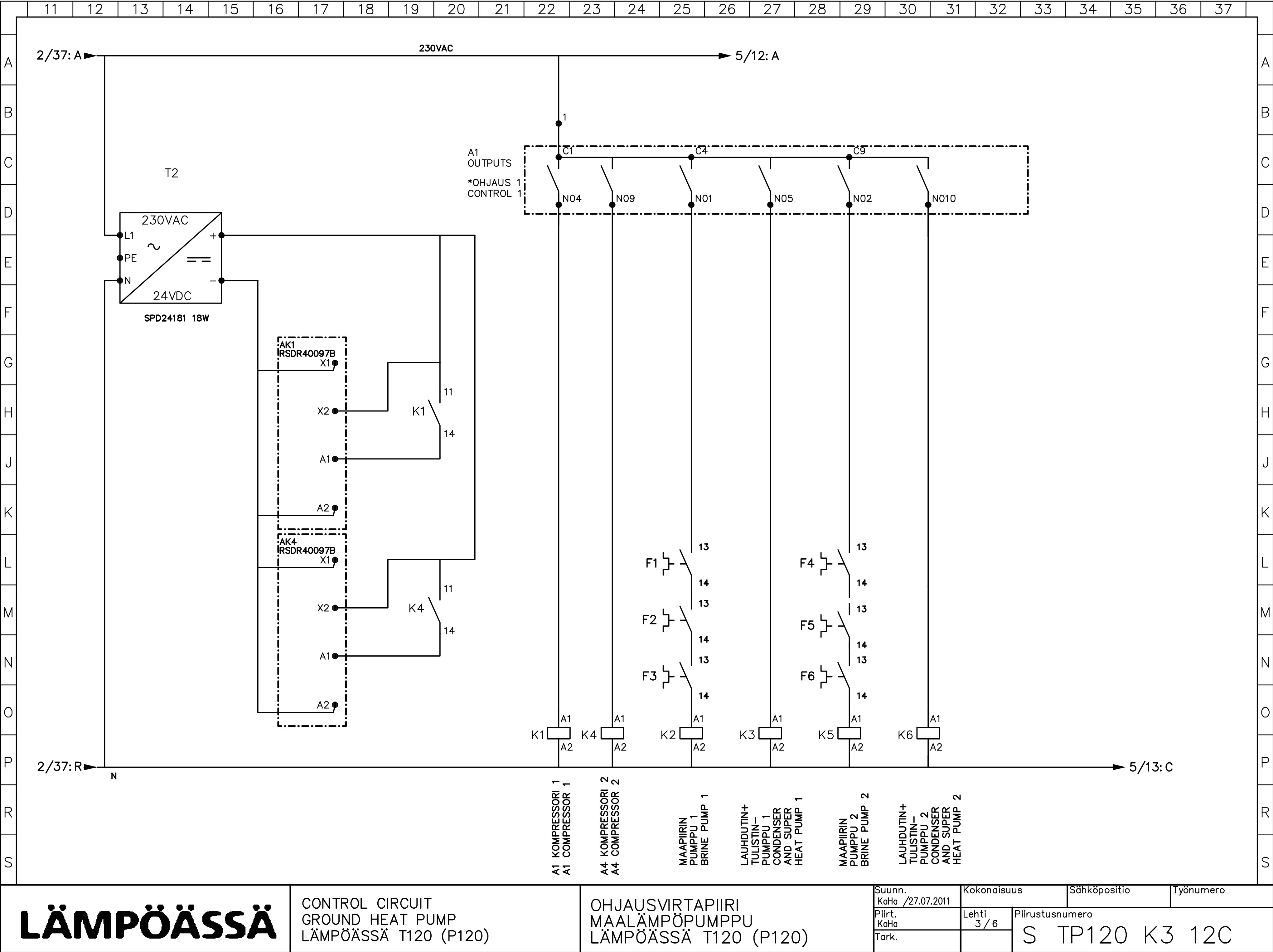
Suunn. JHi /28.08.2012	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piirt. JHi	Lehti 6/6	Piirustusnumero S TP80 K3 12B	
Tark.			

S_T_P80_K3_ÄssäControl_12B
3.9.2012


L1
L2
L3
N
PE
Q1
3X125A
X1
SYÖTTÖ
POWER
3x125 A
4x70+35
R33
VAIHEVALVONTARELE
PHEASE FAILURE DETECTOR
CARLO GAVAZZI DPA51CM44
F1
GV3P40A
30–40 A
RSDR40097B
AK1
4x16S
M1
KOMPRESSORI 1
COMPRESSOR 1
X1 1 N
5x1,5S
F2
GV2ME10
4–6,3 A
K2
LC1D09
4x1.5S
P1
MAAPIIRIN PUMPPU 1
BRINE PUMP 1
F3
GV2ME10
4–6,3A
K3
LC1D09
P2
LAUHDUTINPUMPPU 1
CONDENSER PUMP 1
F4
GV3P40A
30–40 A
RSDR40097B
AK4
M2
KOMPRESSORI 2
COMPRESSOR 2
P3
F5
GV2ME10
4–6,3 A
K5
LC1D09
MAAPIIRIN PUMPPU 2
BRINE PUMP 2
F6
GV2ME10
4–6,3A
K6
LC1D09
P4
LAUHDUTINPUMPPU 2
CONDENSER PUMP 2
F10
10 A
2/12: R
2/12: A
D muutos
E muutos
F muutos
A muutos
B muutos 03.09.2012 / JHi
C muutos 07.09.2012 / JHi
LÄMPÖÄSSÄ
MAIN CIRCUIT
GROUND HEAT PUMP
LÄMPÖÄSSÄ T120 (P120)
PÄÄVIRTAPIIRI
MAALÄMPÖPUMPPU
LÄMPÖÄSSÄ T120 (P120)
Suunn. KaHa /27.07.2011
Piirt. KaHa
Tark.
Kokonaisuus
Lehti 1/6
Sähköpositio
Piirustusnumero
S TP120 K3 12C
Työnumero
S_T_P120_K3_ÄssäControl_12C
7.9.2012



1/36:H
230VAC
3/12:A
1/37:H
N
3/12:P
K3
K6
13
14
21
22
Pressostaatin toiminta
Pressostat activity.
Paineeton Non-pressured
A-B on
A-D off
A-C off
Käyntitila Normal running
A-B off
A-D off
A-C on
Matalapainehälytys Low pressure alarm
A-B on
A-D off
A-C off
Korkeapainehälytys High pressure alarm
A-B off
A-D on
A-C off
A1
INPUTS
ID10
ID11
ID5
ID6
A1
OUTPUTS
NO6
NO11
P1
P5
P6
M
1~
1 A
Y1
Y2
A1
A2
R1
R2
0,3 A
LOW
HIGH
TULISTINPUMPPU 1
SUPER HEAT PUMP 1
P-mallissa ei ole
tulistinpumppua
TULISTINPUMPPU 2
SUPER HEAT PUMP 2
P- model have not
super heat pump.
PAINEKYTKIN 1
PRESSURE
SWITCH 1
PAINEKYTKIN 2
PRESSURE
SWITCH 2
MAGNEETTIVENTTIILI 1
MAGNETIC VALVE 1
MAGNEETTIVENTTIILI 2
MAGNETIC VALVE 2
KAMPIKAMMION
LÄMMITYSVASTUS 1
CRANK CASE HEATER 1
KAMPIKAMMION
LÄMMITYSVASTUS 2
CRANK CASE HEATER 2
A muutos
B muutos 03.09.2012 / JHi
C muutos 07.09.2012 / JHi
D muutos
E muutos
F muutos
LÄMPÖÄSSÄ
CONTROL CIRCUIT
GROUND HEAT PUMP
LÄMPÖÄSSÄ T120 (P120)
OHJ.VIRTAPIIRI PUMPUT+VENT.
MAALÄMPÖPUMPPU
LÄMPÖÄSSÄ T120 (P120)
Suunn. KaHa /27.07.2011
Piirt. KaHa
Tark.
Kokonaisuus
Lehti 2/6
Sähköpositio
Piirustusnumero
S TP120 K3 12C
Työnumero
S_T_P120_K3_ÄssäControl_12C
7.9.2012



LÄMPÖÄSSÄ

CONTROL CIRCUIT
GROUND HEAT PUMP
LÄMPÖÄSSÄ T120 (P120)

OHJAUSVIRTAPIIRI
MAALÄMPÖPUMPPU
LÄMPÖÄSSÄ T120 (P120)

Suunn. KaHa /27.07.2011	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piirt. KaHa	Lehti 3/6	Piirustusnumero S TP120 K3 12C	
Tark.			

A muutos	B muutos 03.09.2012 / JHi	C muutos 07.09.2012 / JHi
D muutos	E muutos	F muutos

S_T_P120_K3_ÄssäControl_12C

7.9.2012

HÄLYTYSKYTKENTÄ
ALARM CONNECTION

24VAC

Component	Terminals	Input	Description
F1, F2, F3	21–22	ID1	Kompressoripiirin 1 moottorisuojat F1, F2 ja F3 Compressor circle 1, Protection switcw F1, F2 and F3
F4, F5, F6	21–22	ID2	Kompressoripiirin 2 moottorisuojat F4, F5 ja F6 Compressor circle 2, Protection switcw F4, F5 and F6
K2	13–14	ID3	Maapiiripumppu 1 käyntitieto Brine pump 1 running
K5	13–14	ID4	Maapiiripumppu 2 käyntitieto Brine pump 2 running
P2	A–B, 19	ID5	Piiri 2 matalapaine hälytys Circuit 2. Low pressure
P2	A–D, 20	ID6	Piiri 2 korkeapaine hälytys Circuit 2. High pressure
Komp1	M1–M2	ID7	Kompressorin 1 sisäinen lämpösuoja Compressor 1 internal protection
Komp2	M1–M2	ID8	Kompressorin 2 sisäinen lämpösuoja Compressor 2 internal protection
R33	11–14	ID9	Vaihevahti Phease failure detector
P1	A–B, 8	ID10	Piirin 1 matalapaine hälytys Circuit 1. Low pressure
P1	A–D, 11	ID11	Piirin 1 korkeapaine hälytys Circuit .1 High pressure alarm
K1	21–22	ID12	Kompressori 1 käyntitieto Compressor 1 running indicator
K4	21–22	ID13	Kompressori 2 käyntitieto Compressor 2 running indicator
AK1, AK4	23–24	ID14	AK1/AK2 pehmokäynnistin hälytys AK1/AK2 soft starter alarm
K3	53–54	ID15	Lauhdutinpumppu 1 käyntitieto Condenser pump 1 running
K6	53–54	ID16	Lauhduntinpumppu 2 käyntitieto Condenser pump 2 running

Supply terminals: 21, 22

A muutos		D muutos	
B muutos	03.09.2012 / JHi	E muutos	
C muutos	07.09.2012 / JHi	F muutos	

LÄMPÖÄSSÄ

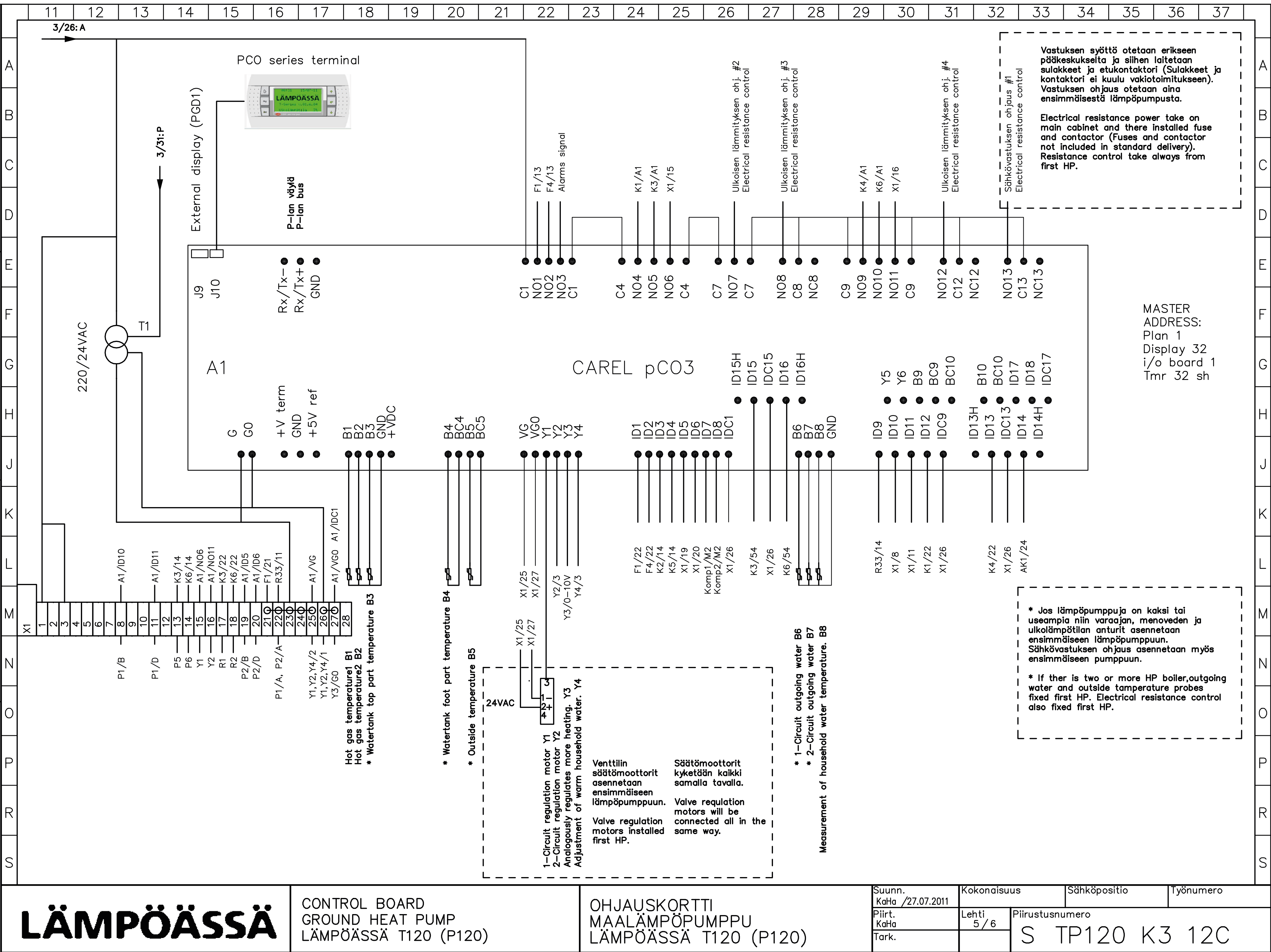
ALARM CIRCUIT
GROUND HEAT PUMP
LÄMPÖÄSSÄ T120 (P120)

HÄLYTYSPIIRI
MAALÄMPÖPUMPPU
LÄMPÖÄSSÄ T120 (P120)

Suunn. KaHa /27.07.2011	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piirt. KaHa	Lehti 4 / 6	Piirustusnumero S TP120 K3 12C	
Tark.			

S_T_P120_K3_ÄssäControl_12C

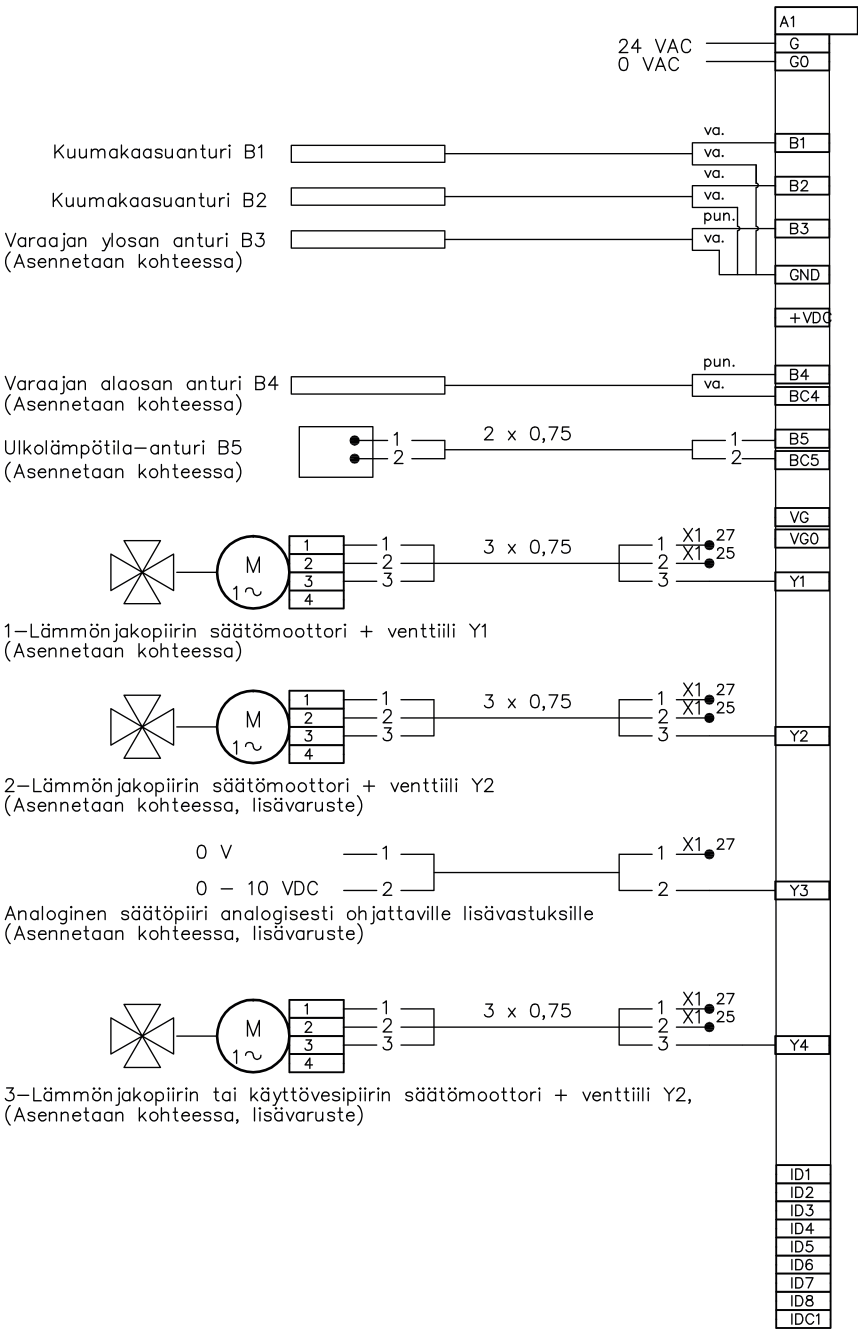
7.9.2012

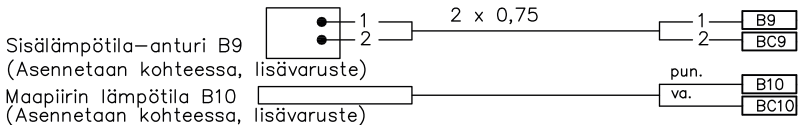


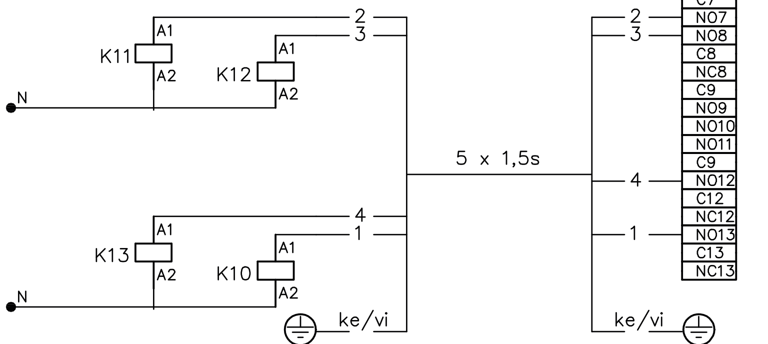
A muutos	D muutos
B muutos 03.09.2012 / JHi	E muutos
C muutos 07.09.2012 / JHi	F muutos

S_T_P120_K3_ÄssäControl_12C

7.9.2012







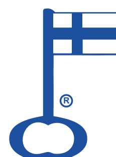
LÄMPÖÄSSÄ	CONTROL BOARD GROUND HEAT PUMP LÄMPÖÄSSÄ T120 (P120)	OHJAUSKORTTI MAALÄMPÖPUMPPU LÄMPÖÄSSÄ T120 (P120)	Suunn. KaHa /27.07.2011 Piirt. KaHa Tark. Kokonaisuus Lehti 6/6 Sähköpositio Työnumero Piirustusnumero S TP120 K3 12C

A muutos
B muutos 03.09.2012 / JHi
C muutos 07.09.2012 / JHi
D muutos
E muutos
F muutos

S_T_P120_K3_ÄssäControl_12C
7.9.2012

LÄMPÖÄSSÄ on Suomen Lämpöpumpputekniikka Oy:n tuotemerkki.
Pidätämme oikeuden muutoksiin.

Suomen Lämpöpumpputekniikka Oy
Unikontie 2
62100 LAPUA



www.lampoassa.fi